



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2015

Prüfungsordnungsversion: 2013

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 22:14





# Medizintechnik (Master of Science)

SS 2015; Prüfungsordnungsversion: 2013

## 1 Grundcurriculum für alle Studienrichtungen

### 1.1 M1 Medizinische Vertiefung

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

M1 Medizinische Vertiefungsmodule

- Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie, 2.5 ECTS, Stefan Sesselmann, SS 2015 6

### 1.2 M4 Medizintechnische Kernkompetenzen

Medizinprodukterecht 7

Seminar Medizintechnik und Medizinethik

- Seminar Medizinethik, 5 ECTS, Jens Ried, SS 2015 8

Ökonomie und Innovation

M6 Medizintechnische Praxiskompetenzen

- Forschungspraktikum am LHFT, 5 ECTS, Martin Vossiek, Lorenz-Peter Schmidt, Bernhard Schmauß, Klaus Helmreich, Assistenten, SS 2015 9

M7 Flexibles Budget

M8 Masterarbeit

## 2 Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

- Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, SS 2015 10
- Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, SS 2015 12
- Digitale Übertragung, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2015 14
- Pattern Analysis (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, SS 2015 16
- Pattern Analysis (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Joachim Hornegger, Marco Bögel, SS 2015 19

2015

- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, SS 2015 22
- Kanalcodierung, 5 ECTS, Clemens Stierstorfer, SS 2015 24
- Grundlagen der Systemprogrammierung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 2015 27

Kleinöder, SS 2015

- Applied Visualization, 5 ECTS, Peter Hastreiter, SS 2015 29

- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS31

2015

- Systemnahe Programmierung in C, 5 ECTS, Jürgen Kleinöder, SS 2015 33
- Hardware-Software-Co-Design, 5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2015 35
- Informationstheorie, 5 ECTS, Johannes Huber, SS 2015 37
- Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme, 5 ECTS, Peter Ulbrich, Wolfgang Schröder-Preikschat, SS 2015 39

Schröder-Preikschat, SS 2015

- Systemprogrammierung, 10 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 41

2015, 2 Sem.

M3 Medizintechnische Kernmodule (BDV)

- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2015 42
- Interventional Medical Image Processing (lecture + excercises), 7.5 ECTS, Andreas Maier, Matthias Hoffmann, SS 2015 44

Matthias Hoffmann, SS 2015

UnivIS: 29.08.2021 22:14

3

- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, Wolfgang Schnurrer, SS 2015 46
- Computer Architectures for Medical Applications, 5 ECTS, N.N., Gerhard Wellein, SS 48

2015

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV)

- Datenstromsysteme, 5 ECTS, Klaus Meyer-Wegener, SS 2015 49
- Organic Computing, 5 ECTS, Rolf Wanka, SS 2015 52
- Human Factors in IT Security, 5 ECTS, Zinaida Benenson, SS 2015 54
- Human Computer Interaction, 5 ECTS, Björn Eskofier, SS 2015 56

### 3 Studienrichtung Medizinelektronik

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL)

- Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, SS 2015 58
- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2015 60
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS62

2015

- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2015 64
- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Lothar Frey, SS 2015 65

UnivIS: 29.08.2021 22:14

4

### M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL)

- Digitale elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, SS 2015 67
- Elektromagnetische Verträglichkeit, 5 ECTS, Manfred Albach, SS 2015 68
- Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Reinhard Lerch, SS 2015 70
- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, Wolfgang Schnurrer, SS 2015 72
- Kommunikationselektronik, 5 ECTS, Albert Heuberger, SS 2015 74
- Medizinelektronik, 5 ECTS, Georg Fischer, SS 2015 76
- Photonik 2, 5 ECTS, Rainer Engelbrecht, SS 2015 78

### M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL)

- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, SS 2015 80
- Medizintechnische Anwendungen der Photonik, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, Rainer Engelbrecht, SS 2015 82

gelbrecht, SS 2015

- Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, SS 2015 84
- Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2015 85
- EMV-Messtechnik, 5 ECTS, Hans Roßmanith, SS 2015 87
- Eingebettete Navigationssysteme, 5 ECTS, Jörn Thielecke, SS 2015 89
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker, SS 2015 91

Winnacker, SS 2015

## 4 Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik

### M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

- Methode der Finiten Elemente, 5 ECTS, Kai Willner, Dozenten, SS 2015 92
- Technische Schwingungslehre, 5 ECTS, Kai Willner, Martin Jerschl, SS 2015 94
- Umformtechnik, 5 ECTS, Marion Merklein, SS 2015 97
- Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, SS 2015 99
- Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, SS 2015 101
- Produktionssystematik, 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2015 104
- Technische Produktgestaltung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Benjamin Schleich, SS 2015 105
- Messdatenauswertung und Messunsicherheit, 2.5 ECTS, Klaus-Dieter Sommer, SS 2015 109

### M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2015 111

- Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. 112

Boccaccini, Judith Roether, SS 2015

- Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien, 2.5 ECTS, Benoit Mer-113

le, Claudia Fleck, SS 2015

- Maschinenakustik, 5 ECTS, Stefan Becker, SS 2015 115
- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II, 2.5 ECTS, Michael Thoms, SS 117

2015

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

- Sonderthemen der Umformtechnik, 2.5 ECTS, Ulf Engel, SS 2015 118
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht 119

Winnacker, SS 2015

- Integrated Production Systems (Lean Management), 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2015 120
- Biomaterialen für Tissue Engineering-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2015 122
- Handhabungs- und Montagetechnik, 5 ECTS, Jörg Franke, u.a., SS 2015 123
- Technologie der Verbundwerkstoffe, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2015 125

---

Modulbezeichnung: Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie (Technik in der Orthopädie) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: N.N

Lehrende: Stefan Sesselmann

---

Startsemester: SS 2015                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std.                      Eigenstudium: k.A. Std.                      Sprache:

---

Lehrveranstaltungen:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Stefan Sesselmann)

---

Inhalt:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie und Unfallchirurgie

Die neue Vorlesung Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie soll eine interdisziplinäre Veranstaltung für Studenten der Humanmedizin aber auch für Materialwissenschaftler und Medizintechniker sein. In Ergänzung zur Hauptvorlesung Orthopädie sollen hier betont technische Aspekte in Bezug zu Diagnostik und Therapie spezifischer Krankheits- und Verletzungsbilder gesetzt werden. Dabei werden Patienten mit typischen Krankheitsbildern vorgestellt und Demonstrationsworkshops zu Implantaten und OP-Instrumentarien gegeben.  
Themenschwerpunkte:

- Bildgebende Verfahren in der Orthopädie: Sonografie, Röntgen, CT, MRT, Szinti, SPECT, PET was, wann und wie? Auch eine ökonomische Frage?
- Arthroskopie: Was kann man arthroskopisch erreichen? Wie funktioniert sie? Knorpelersatzverfahren wann und wie?
- Frakturen und Osteosynthese: Implantattypen kennenlernen und deren Biomechanik verstehen. Welches Implantat wende ich wann an?
- Rekonstruktionsverfahren am Beispiel der Schulterchirurgie: Wann und wie Sehnennaht und refixation? Operative Verfahren zur Verbesserung des Gelenkspiels und zur Schmerzlinderung.
- Grundprinzipien des Gelenkersatzes: Implantate und Verankerungstechniken. Biomechanik künstlicher Gelenke. Welches Implantat wende ich wann an?
- Wirbelsäulenchirurgie: OP-Verfahren und deren Indikation. Stabilisierungen - wann und welchem Implantat? Wann sind Korsette und Mieder indiziert?
- Kinderorthopädie: Orthopädische Krankheiten im Kindesalter. Besonderheiten im Wachstum.
- Orthopädietechnik und Orthopädieschuhtechnik: Orthesen, Prothesen, Einlagen, Zurichtungen, Sonderbauten - was ist wann indiziert?
- Septische Orthopädie: Was wenn sich ein Implantat infiziert? Lösungen für infizierte Gelenke und Knochen.

Gastvorträge:

- Prof. Boccaccini: Materialien in der Orthopädie - welches Material wählen wir wann aus? Vor- und Nachteile der verschiedenen Materialien.
- Prof. Wartzack: Entwicklung eines Medizinprodukts - von der Idee zur Marktreife.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

Organisatorisches:

Medizinstudenten im klinischen Abschnitt, nur für Master-Studenten in Medizintechnik oder

Materialwissenschaften Bemerkungen:

Inerdisziplinäre Vorlesung für Medizinstudenten, Materialwissenschaftler und Medizintechniker

Modulbezeichnung: Medizinprodukterecht

2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r:N.N

Sprache: Deutsch

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

Modulbezeichnung:	Seminar Medizinethik (MEDET) (Seminar Medical Ethics)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jens Ried, Kurt Höller		
Lehrende:	Jens Ried		
Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)	
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: k.A. Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch	
Lehrveranstaltungen:			
Seminar Medizinethik (SS 2015, Hauptseminar, 2 SWS, Jens Ried et al.)			
Seminar Medical Ethics (SS 2015, Hauptseminar, 2 SWS, Jens Ried et al.)			

**Inhalt:**

The course introduces essential elements of ethical reasoning within the field of biomedicine and medical technology to the students. Basic concepts and models of ethics in general and medical ethics in particular will be studied in historical and systematic perspectives with a focus on Aristotle, Kant and Utilitarianism. Interrelations of different philosophical traditions with religious aspects as well as intercultural dimensions of global ethics will be considered. By reference to paradigmatic cases, current issues of medical ethics including the moral status of the human embryo and stem cell research, brain death and organ transplantation, euthanasia / assisted suicide, neuro-enhancement and animal research will be discussed. Participants are expected to provide in-depth analysis of texts for each lesson and to hand in three short papers (summary and / or essay on a certain topic). In each paper, a minimum score of 50% must be achieved in order to qualify for the ECTS points.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

Modulbezeichnung:	Forschungspraktikum am LHFT (FOR-LHFT-5) (Research Internship at LHFT)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek		
Lehrende:	Lorenz-Peter Schmidt, Klaus Helmreich, Bernhard Schmauß, Martin Vossiek Assistenten		
Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	
Lehrveranstaltungen:			
Forschungspraktikum LHFT 5ECTS (SS 2015, Praktikum, Martin Vossiek et al.)			

**Inhalt:**

Informationen zu Forschungspraktika am LHFT und freie Themen

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Forschungspraktikum (Prüfungsnummer: 18503)

Studienleistung, Praktikumsleistung

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Martin Vossiek

Organisatorisches:

Forschungspraktika haben einen Umfang von 5 ECTS und sind im Rahmen einer abgeschlossenen Aufgabenstellung eine gute Möglichkeit, vor der Masterarbeit am Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik die Messgeräte, experimentellen Aufbauten, mathematischen Methoden und Simulationswerkzeuge eines Forschungsgebietes kennenzulernen.

Modulbezeichnung:	Konzeptionelle Modellierung (KonzMod) (Conceptual Modeling)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Richard Lenz
-------------------------	--------------

Lehrende:	Richard Lenz
-----------	--------------

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Konzeptionelle Modellierung (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Meyer-Wegener)

Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Andreas Maximilian Wahl et al.)

Inhalt:

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten
- Grundlagen der Metamodellierung
- XML
- Multidimensionale Datenmodellierung
- Domänenmodellierung und Ontologien

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur
- erklären die Vorteile von Datenbanksystemen
- erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs
- benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung
- unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme
- erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells
- bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab
- erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF
- definieren die Operationen der Relationenalgebra
- erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL
- lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL
- erklären die grundlegenden Konzepte der XML

- erstellen DTDs für XML-Dokumente
- benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente
- definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells
- erklären Star- und Snowflake-Schema
- benutzen einfache UML Use-Case Diagramme
- benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme
- erstellen UML-Sequenzdiagramme
- erstellen einfache UML-Klassendiagramme
- erklären den Begriff Meta-Modellierung
- definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik
- definieren die Begriffe RDF und OWL

Literatur:

- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909
  - Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266
  - Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577
  - Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797
  - Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. ISBN-10: 3898642224
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Konzeptionelle Modellierung (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Conceptual Modeling)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Richard Lenz

---

Modulbezeichnung: Cyber-Physical Systems (CPS)  
(Cyber-Physical Systems)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Torsten Klie

Lehrende: Torsten Klie

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Cyber-Physical Systems (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie)  
 Übung zu Cyber-Physical Systems (SS 2015, Übung, 2 SWS, Torsten Klie)

---

Inhalt:

Klassische Computersysteme zeichnen sich durch eine strikte Trennung von realer und virtueller Welt aus. Moderne Steuerungssysteme, die z.B. in modernen Fahrzeugen verbaut sind und die aus einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren bestehen, entsprechen diesem Bild nur sehr eingeschränkt. Diese Systeme, oft "Cyber-physical Systems (CPS)" genannt, erkennen ihre physische Umgebung, verarbeiten diese Informationen und können die physische Umwelt auch koordiniert beeinflussen. Hierzu ist eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell nötig. Im Unterschied zu Eingebetteten Systemen bestehen CPS meist aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander koordinieren. Lernziele und Kompetenzen:

- Was sind Cyber-physical Systems? (Definitionen, Abgrenzung zu eingebetteten Systemen, Ubiquitous Computing, etc.)
  - Kontrolltheorie und Echtzeitanforderungen
  - Selbstorganisationsprinzipien ("Self-X", Autonomie, Verhandlungen)
  - Anwendungen für Cyber-physical Systems (Beispiele für existierende oder visionäre zukünftige Anwendungen im Bereich Verkehr, Medizintechnik, u.a.)
  - Entwurfsmethoden für Cyber-physical Systems (Modellierung, Programmierung, Model-Integrated Development) Literatur:
  - Otto Föllinger Regelungstechnik. Hüthig 1992.
  - Rolf Isermann Mechatronische Systeme. Springer 2008.
  - Hilmar Jaschek und Holger Voos Grundkurs der Regelungstechnik. Oldenbourg 2010.
  - Wolfgang Schneider Praktische Regelungstechnik. Vieweg+Teubner 2008.
  - Wayne Wolf Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Elsevier 2008
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems (Prüfungsnummer: 44701)

(englische Bezeichnung: Cyber-Physical Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Torsten Klie

---

---

Modulbezeichnung:	Digitale Übertragung (DÜ) (Digital Communications)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober, Johannes Huber	
Lehrende:	Robert Schober	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Digitale Übertragung (SS 2015, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Robert Schober et al.) Übungen  
 zur Digitalen Übertragung (SS 2015, Übung, 1 SWS, Robert Schober)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:  
 Nachrichtentechnische Systeme

---

**Inhalt:**

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors,
  - ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung,
  - charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum,
  - ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren,
  - entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren,
  - vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität,
  - entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Übertragung (Prüfungsnummer: 35101)

(englische Bezeichnung: Digital Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstabelleung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Robert Schober

---

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture only) (PA-V) 5 ECTS  
 (Pattern Analysis (lecture only))  
 Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Joachim Hornegger

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Pattern Analysis (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger et al.)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture only)

---

#### Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks
- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem and proof, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder
- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.

- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, Verschiedene Methode zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
- Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayes-Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, HammersleyClifford-Theorem und dessen Beweis, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- analyse optimization problems
- adapt (multimodal) objective functions and define new objective functions for regression and classification problems
- understand joint discrete and continuous optimization with continuous and discrete variables and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from  $\{0,1\}$  to  $[0,1]$
- compare methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces
- explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben
- analysieren Optimierungsprobleme
- passen (multimodale) Zielfunktionen an und entwickeln für Regressions- und Klassifikationsprobleme neue Zielfunktionen
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung mit kontinuierlichen und diskreten Variablen und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variablen, also z.B. von  $\{0,1\}$  nach  $[0,1]$
- vergleichen Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Merkmalsmenge und in Abhängigkeit von der Fragestellung eine geeignete Methode aus
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an
- erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen
- erklären statistische Modellierung bei statistischen Abhängigkeiten

Literatur: Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006

Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004

Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Prüfungsnummer: 41201)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

Modulbezeichnung:	Pattern Analysis (lecture + exercises) (PA-VÜ) (Pattern Analysis (lecture + exercises))	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger	
Lehrende:	Joachim Hornegger, Marco Bögel	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Pattern Analysis Exercises (SS 2015, Übung, 1 SWS, Marco Bögel et al.)		
Pattern Analysis (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger et al.)		

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture + exercises)

#### Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks
- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem and proof, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

The accompanying exercises will provide further details on the methods and procedures presented in this lecture with particular emphasis on their application in image processing.

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadratrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder

- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.
- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, verschiedene Methoden zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
- Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayessche Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, HammersleyClifford-Theorem und dessen Beweis, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

In den Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren vertieft und auf konkrete Probleme in der Bildverarbeitung angewendet.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- analyse optimization problems
- adapt (multimodal) objective functions and define new objective functions for regression and classification problems
- understand joint discrete and continuous optimization with continuous and discrete variables and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from  $\{0,1\}$  to  $[0,1]$
- compare methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces
- explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies
- implement presented methods in MatLab
- get to know practical applications and apply the presented algorithms to problems in practice Die Studierenden
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern,
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben,
- analysieren Optimierungsprobleme,
- passen (multimodale) Zielfunktionen an und entwickeln für Regressions- und Klassifikationsprobleme neue Zielfunktionen,
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variable, also z.B. von  $\{0,1\}$  nach  $[0,1]$ ,
- vergleichen Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Merkmalsmenge und in Abhängigkeit von der Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an,
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an,
- erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen,
- erklären statistische Modellierung bei statistischen Abhängigkeiten,

- implementieren vorgestellte Verfahren in MatLab,
- lernen praktische Anwendungen kennen und wenden die vorgestellten Algorithmen auf konkrete Problemstellungen an.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006

Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004

Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 263497)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

---

Modulbezeichnung:	Statistische Signalverarbeitung (STASIP) (Statistical Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Walter Kellermann	
Lehrende:	Walter Kellermann	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2015, Übung, 1 SWS, Stefan Meier)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Module ‚Signale und Systeme I‘ und ‚Signale und Systeme II‘, ‚Digitale Signalverarbeitung‘ oder gleichwertige

---

Inhalt:

Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; ‚Principal Component Analysis‘, Karhunen-Loeve Transformation;

Schätztheorie

Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayes'sche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke

Lineare Signalmodelle

Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: ‚Allpole‘-/‚Allzero‘-/‚Pole-zero‘-(AR/MA/ARMA) Modelle; ‚Lattice‘-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen; Signalschätzung Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);

Adaptive Filterung

Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und Ihr Konvergenzverhalten;

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen
- kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen
- verstehen die Unterschiede klassischer und Bayes'scher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung
- analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme;
- evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer Literatur:

- A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
- D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistische Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 64301)

(englische Bezeichnung: Statistical Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung:	Kanalcodierung (KaCo) (Channel Coding)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Clemens Stierstorfer
-------------------------	----------------------

Lehrende:	Clemens Stierstorfer
-----------	----------------------

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
------------------------	-------------------	------------------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch
----------------------	-----------------------	--------------------------------

Lehrveranstaltungen:

Tutorial for Channel Coding (SS 2015, Übung, 1 SWS, Clemens Stierstorfer et al.) Channel Coding (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Clemens Stierstorfer)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Nachrichtentechnische	Systeme
Informationstheorie	

Inhalt:

- 1 Introduction and Motivation 1.1 Definition, Related Fields 1.2 Basic Principles 1.2.1 Schemes 1.2.2 How to Add Redundancy 1.2.3 Applications 1.3 Historical Notes
- 2 Fundamentals of Block Coding 2.1 General Assumptions 2.2 Transmission Channels 2.2.1 Discrete Time AWGN Channel 2.2.2 Binary Symmetric Channel (BSC) 2.2.3 Channels with Memory 2.3 Motivation for Coding 2.4 Fundamentals of Block Coding 2.4.1 Code and Encoding 2.4.2 Decoding
- 3 Introduction to Finite Fields I 3.1 Group 3.1.1 Orders of Elements and Cycles 3.1.2 Subgroups, Cosets 3.2 Field 3.3 Vector Spaces
- 4 Linear Block Codes 4.1 Generator Matrix 4.2 Distance Properties 4.3 Elementary Operations 4.4 Parity-Check Matrix 4.5 Dual Codes 4.6 Syndrome Decoding 4.7 Error Probability and Coding Gain 4.7.1 Error Detection 4.7.2 Error Correction - BMD 4.7.3 Error Correction - ML Decoding 4.7.4 Coding Gain 4.7.5 Asymptotic Results 4.8 Modifications of Codes 4.9 Bounds on the Minimum Distance 4.10 Examples for Linear Block Codes 4.10.1 Binary Hamming Codes ( $q=2$ ) 4.10.2 Simplex Codes 4.10.3 Ternary Golay Code 4.10.4 Reed-Muller Codes
- 5 Linear Cyclic Codes 5.1 Modular Arithmetic 5.2 Generator Polynomial 5.3 Parity-Check Polynomial 5.4 Dual Codes 5.5 Discrete Systems over  $F_q$  5.6 Encoders for Cyclic Codes 5.6.1 Generator Matrix 5.6.2 Non-Systematic Encoding 5.6.3 Systematic Encoding 5.6.4 Systematic Encoding Using  $h(x)$  5.7 Syndrome Decoding 5.7.1 Syndrome 5.7.2 Decoding Strategies 5.8 Examples for Linear Cyclic Block Codes 5.8.1 Repetition Code and Single Parity-Check Code 5.8.2 Binary Hamming Codes 5.8.3 Simplex Codes 5.8.4 Golay Codes 5.8.5 CRC Codes
- 6 Introduction to Finite Fields II 6.1 Extension Fields 6.2 Polynomials over Finite Fields 6.3 Primitive Element 6.4 Existence of Finite Fields 6.5 Finite Fields Arithmetic 6.6 Minimal Polynomials, Conjugate Elements, and Cyclotomic Cosets 6.7 Summary of Important Properties of Finite Fields 6.8 (Discrete) Fourier Transform over Finite Fields
- 7 BCH and RS Codes 7.1 The BCH Bound 7.2 Reed-Solomon Codes 7.3 BCH Codes 7.4 Algebraic Decoding of BCH Codes and RS Codes 7.4.1 Basic Idea 7.4.2 The Berlekamp-Massey Algorithm 7.5 Application: Channel Coding for CD and DVD 7.5.1 Error Correction for the CD 7.5.2 Error Correction for the DVD
- 8 Convolutional Codes 8.1 Discrete Systems over  $F$  8.2 Trellis Coding 8.3 Encoders for Convolutional Codes 8.4 (Optimal) Decoding of Convolutional Codes 8.4.1 Maximum-Likelihood Sequence Estimation (MLSE) 8.4.2 Maximum A-Posteriori Symbol-by-Symbol Estimation
- 9 Codes with Iterative Decoding 9.1 State of the Art 9.2 Preliminaries 9.2.1 Check Equations 9.2.2 Repetition Code, Parallel Channels 9.2.3 Log-Likelihood Ratios (LLR) 9.3 Turbo Codes 9.4 LDPC Codes

#### Lernziele und Kompetenzen:

Das Modul Kanalcodierung umfasst eine umfassende Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.

Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.

Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels (asymptotischer) Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).

Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-SolomonCodes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und ReedSolomon-Codes insbesondere des Berlekamp-Massey-Algorithmus. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD.

Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE), demonstrieren diese beispielhaft und vergleichen sie mit symbolweiser Decodierung (MAPSE).

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodiervorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die Grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation. Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen. Literatur:

- C. Stierstorfer, R. Fischer, J. Huber: Skriptum zur Vorlesung
  - M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013
  - M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999
  - B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996
  - S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kanalcodierung (Prüfungsnummer: 62701)

(englische Bezeichnung: Channel Coding)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016, 2. Wdh.: SS 2016 1.

Prüfer: Clemens Stierstorfer

---

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Systemprogrammierung (GSP) 5 ECTS  
 (Fundamentals of Systems Programming)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Systemprogrammierung 1 (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)  
 Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)  
 Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)

---

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erlernen die Programmiersprache C
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufschnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Systemprogrammierung (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 31811)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Rahmen der Übungen gestellten Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können bis zu 10 %

Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

---

Modulbezeichnung:	Applied Visualization (AppVis) (Applied Visualization)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Roberto Grosso	
Lehrende:	Peter Hastreiter	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Applied Visualization (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Roberto Grosso)
  - Tutorials to Applied Visualization (SS 2015, Übung, 2 SWS, Christian Siegl et al.)
- 

**Inhalt:**

Die Visualisierung beschäftigt sich mit allen Aspekten, die im Zusammenhang stehen mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Visualisierungsszenarien
- Gitterstrukturen und Interpolation
- Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für multivariate Daten
- Volumenvisualisierung mit Isoflächen
- Direktes Volume-Rendering

In der Übung werden die Vorlesungsinhalte eingeübt und vertieft.

**Lernziele und Kompetenzen: Die**
**Studierenden:**

- verfügen über tieferes Verständnis der visuellen Aufarbeitung von großen Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen
  - sind mit grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten vertraut
  - verfügen über einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate
  - sind fähig, einfachere Präsentation komplexer Phänomene mit erlernten Methoden selbständig vorzubereiten
  - sind in der Lage, selbstständig einfache Computerprogramme für die Visualisierung anwendungsspezifischer Daten zu entwickeln. Literatur:
  - M. Ward, G.G. Grinstein, D. Keim, Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Taylor & Francis, 2010
  - AC. Telea, Data Visualization: Principles and Practice, AK Peters, 2008
  - C.D. Hansen and C.R. Johnson, Visualization Handbook, Academic Press, 2004
  - G.M. Nielson, H. Hagen, H.Müller, Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

- [1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 37211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Roberto Grosso

1. Prüfer: Günther Greiner

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 70701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Roberto Grosso

1. Prüfer: Günther Greiner

---

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme II (SISY II) (Signals and Systems II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	Christian Herglotz, André Kaup, Andreas Heindel	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2015, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
 Übung zu Signale und Systeme II (SS 2015, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)  
 Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2015, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

#### Inhalt:

##### Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

##### Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

##### Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

##### Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

##### Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumdarstellung im Frequenzbereich

##### Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

##### Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

##### Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

##### Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

#### und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: André Kaup

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Systemnahe Programmierung in C (SPiC) (System-Level Programming in C)	5 ECTS
--------------------------	--	--------

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Jürgen Kleinöder
--------------------------------	------------------

<b>Lehrende:</b>	Jürgen Kleinöder
------------------	------------------

---

<b>Startsemester:</b> SS 2015	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Turnus:</b> jährlich (SS)
-------------------------------	--------------------------	------------------------------

<b>Präsenzzeit:</b> 60 Std.	<b>Eigenstudium:</b> 90 Std.	<b>Sprache:</b> Deutsch
-----------------------------	------------------------------	-------------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Systemnahe Programmierung in C (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Kleinöder et al.)

Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2015, Übung, 2 SWS, Peter Wägemann et al.)

Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2015, Übung, Peter Wägemann et al.)

Wiederholungsübungen im WS

Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (für Wiederholer) (WS 2015/2016, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier et al.)

Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (WS 2015/2016, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier et al.)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Programmierung (unabhängig von der Programmiersprache)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Grundlagen der Informatik (als Prüfungsleistung)

---

Inhalt:

- Grundlegende Konzepte der systemnahen Programmierung
- Einführung in die Programmiersprache C (Unterschiede zu Java, Modulkonzept, Zeiger und Zeigerarithmetik)
- Softwareentwicklung auf „der nackten Hardware“ (ATmega- und C) (Abbildung Speicher <> Sprachkonstrukte, Unterbrechungen (*interrupts*) und Nebenläufigkeit)
- Softwareentwicklung auf „einem Betriebssystem“ (Linux) (Betriebssystem als Ausführungsumgebung für Programme)
- Abstraktionen und Dienste eines Betriebssystems (Dateisysteme, Programme und Prozesse, Signale, Threads, Koordinierung)

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- erläutern die grundlegenden Elemente der Programmiersprache C: Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Variablen, Präprozessor.
- bewerten C im Vergleich zu Java im Bezug auf Syntax, Idiomatik und Philosophie.
- nennen wesentliche Unterschiede der Softwareentwicklung für eine Mikrocontrollerplattform versus einer Betriebssystemplattform.
- beschreiben die Funktionsweise von Zeigern.
- beschreiben die Realisierung von Strings und Stringoperationen in C
- verwenden spezifische Sprachmerkmale von C für die hardwarenahe Softwareentwicklung und den nebenläufigen Registerzugriff.
- entwickeln einfache Programme in C für eine Mikrocontroller-Plattform (AVR ATmega) sowohl mit als auch ohne Bibliotheksunterstützung.
- entwickeln einfache Programme für eine Betriebssystemplattform (Linux) unter Verwendung von POSIX Systemaufrufen.
- erläutern Techniken der Abstraktion, funktionalen Dekomposition und Modularisierung in C.
- beschreiben den Weg vom C-Programm zum ausführbaren Binärcode.
- reproduzieren die grundlegende Funktionsweise eines Prozessors mit und ohne Unterbrechungsbearbeitung.
- erläutern Varianten der Ereignisbehandlung auf eingebetteten Systemen.
- verwenden Unterbrechungen und Energiesparzustände bei der Implementierung einfacher Steuergeräte.
- erläutern dabei auftretende Synchronisationsprobleme (lost update, lost wakeup) und setzen geeignete Gegenmaßnahmen um.
- beschreiben Grundzüge der Speicherverwaltung auf einer Mikrocontrollerplattform und einer Betriebssystemplattform (Stackaufbau, Speicherklassen, Segmente, Heap).
- erläutern die Funktionsweise eines Dateisystems.
- verwenden die grundlegende Ein-/Ausgabeoperationen aus der C-Standardbibliothek.
- unterscheiden die Konzepte Programm und Prozess und nennen Prozesszustände.
- verwenden grundlegende Prozessoperationen (fork, exec, signal) aus der C-Standardbibliothek.
- erklären die Unterschiede zwischen Prozessen und Fäden und beschreiben Strategien zur Fadenimplementierung auf einem Betriebssystem.
- erläutern Koordinierungsprobleme auf Prozess-/Fadenebene und grundlegende Synchronisationsabstraktionen (Semaphore, Mutex).
- verwenden die POSIX Fadenabstraktionen zur Implementierung mehrfädiger Programme.

**Literatur:**

- Manfred Dausmann, Ulrich Bröckl, Dominic Schoop, et al. *C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen*. Vieweg+Teubner, 2010. ISBN: 978-3834812216. URL: <http://www.springerlink.com/content/978-3-8348-1221-6/#section=813748&page=1>
- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1988. ISBN: 978-8120305960

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Modulbezeichnung: Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU) 5 ECTS  
 (Hardware-Software-Co-Design)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Hardware-Software-Co-Design (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)

Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2015, Übung, 2 SWS, Sascha Roloff)

**Inhalt:**

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen

**Lernziele und Kompetenzen:**

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

**Fachkompetenz Wissen**

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

### Verstehen

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

### Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

### Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

### Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

### Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU)“ aus. Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung:	Informationstheorie (IT) (Information Theory)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Johannes Huber	
Lehrende:	Johannes Huber	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Informationstheorie (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Johannes Huber)		
Übungen zur Informationstheorie (SS 2015, Übung, 1 SWS, Christoph Rachinger)		

#### Inhalt:

- Grundlegende Definitionen
- Codierung für diskrete Informationsquellen
- Informationstheoretische Beschreibung von Übertragungskanälen
- Informationstheoretische Grundlagen der zuverlässigen Informationsübertragung über gestörte Kanäle durch Blockcodierung
- Kontinuierlich verteilte Zufallsvariablen
- Farbige Rauschen - Signalverzerrungen
- Mehrbenutzerkommunikation

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erklären das grundlegende Blockschaltbild für die digitale Nachrichtenübertragung. Bei der informationstheoretischen Modellierung und Analyse der Nachrichtenübertragung verwenden sie diskrete gedächtnislose Informationsquellen, gekoppelte Informationsquellen, das Informationsmaß nach Shannon für diskrete Quellen und das Data Processing Theorem. Sie ermitteln den mittleren Informationsgehalt und bestimmen die relative Entropie. Sie erläutern das Informationsmaß nach Hartley für diskrete Quellen und die Problematik diskreter gedächtnisbehafteter Quellen.

Die Studierenden erklären das Quellencodierungstheorem und analysieren verschiedene Quellencodierverfahren, u.a., mit Codewörtern variabler Länge (variable length code, z.B. Huffman-Code), Blockcodierung für diskrete gedächtnislose Quellen mit Quellenwörtern variabler Länge (Tunstall-Code, LempelZiv) und Blockcodierung für Quellenwörter mit fester Länge.

Die Studierenden bestimmen und analysieren die informationstheoretischen Größen von Übertragungskanälen, insbesondere die Kanalkapazität. Sie untersuchen symmetrische diskrete gedächtnislose Kanäle.

Die Studierenden erläutern die informationstheoretischen Grundlagen der zuverlässigen Informationsübertragung über gestörte Kanäle durch Blockcodierung. Dabei beschreiben und analysieren Sie Blockcodes und deren (optimale) Decodierung (Maximum-a-posteriori- und Maximum-Likelihood- Decodierung) und analysieren die Umkehrung des Kanalcodierungstheorems. Sie schätzen die Wortfehlerwahrscheinlichkeit bei ML-Decodierung nach Bhattacharyya und die Fehlerwahrscheinlichkeit nach Gallager ab. Sie erklären die heuristische Ableitung des Kanalcodierungstheorems basierend auf typischen Sequenzen.

Die Studierenden analysieren die informationstheoretischen Größen in Szenarien mit kontinuierlich verteilten Zufallsvariablen. Dabei untersuchen sie den gedächtnislosen Kanal mit diskreter Eingangs- und kontinuierlicher reeller Ausgangsvariable sowie den gedächtnislosen Kanal mit kontinuierlichen reellen Ein- und Ausgangsvariablen. Sie bestimmen und analysieren die differentielle Entropie und untersuchen die Kapazität des AWGN-Kanals. Die Studierenden analysieren die Auswirkungen von farbigem Rauschen und Signalverzerrungen auf die Kanalkapazität.

Die Studierenden erläutern die informationstheoretischen Grundlagen der Mehrbenutzerkommunikation. Insbesondere analysieren sie die relevanten Größen von Multiple Access Channel (MAC) und Broadcast Channel (BC).

Als mathematische Hilfsmitteln nutzen die Studierenden die Tschebyscheff'sche Ungleichungen, das schwache Gesetz der großen Zahlen, Eigenschaften von konvexen Funktionen (dabei insbesondere die Jensen'sche Ungleichung), die Optimierung mit Berücksichtigung von Nebenbedingungen (Lagrange'sche Optimierung). Sie analysieren die Bedingungen zur Maximierung der Summenkapazität paralleler Kanäle und erklären die Water-Filling-Regel. Literatur:

- Huber, J.: Lecture manuscript;
- Gallager, R. G.: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley & Sons 1968;
- Cover T., Thomas J.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons, New York, 1991

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Information Theory (Written Exam) (Prüfungsnummer: 36001)

(englische Bezeichnung: Information Theory)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Johannes Huber

Bemerkungen:

Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Eine deutschsprachige Vorlesung folgt im Sommersemester.

Modulbezeichnung: Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (EZS2) 5 ECTS  
(Real-Time Systems 2 - Dependable Real-Time Systems)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Peter Ulbrich, Wolfgang Schröder-Preikschat

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Peter Ulbrich et al.)  
Übungen zu Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2015, Übung, Florian Franzmann et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Echtzeitsysteme-V+Ü

---

Inhalt:

Viele Echtzeitsysteme sind in Bereiche des täglichen Lebens eingebettete, die hohe Anforderungen an die funktionale Sicherheit dieser Systeme stellen. Beispiele hierfür sind Fahrerassistenzsysteme in modernen Automobilen, medizinische Geräte, Prozessanlagen in Kernkraftwerken oder Chemiefabriken oder Flugzeuge. Fehlfunktionen in diesen Anwendungen ziehen mitunter katastrophale Konsequenzen nach sich - Menschen können ernsthaft verletzt oder sogar getötet werden, Landstriche können unbewohnbar gemacht oder zumindest großer finanzieller Schaden verursacht werden.

Dieses Modul betrachtet Methoden und Werkzeuge, die uns helfen können, einerseits zuverlässig Software zu entwickeln (also Fehler im Programm zu entdecken und zu vermeiden), und andererseits zuverlässige Software zu entwickeln (also Abstraktionen, die auch im Fehlerfall ihre Gültigkeit behalten). Hierbei steht weniger die Vermittlung theoretischer Grundkenntnisse auf diesen Gebieten im Vordergrund, also vielmehr

- die praktische Anwendung existierende Werkzeuge und Methoden
- sowie die Erfahrung und das Verständnis ihrer Grenzen.

Auf diese Weise soll ein Fundament für die konstruktive Umsetzung verlässlicher Echtzeitsysteme gelegt werden. Dieses Modul soll daher fundierte Anknüpfungspunkte für die Entwicklung verlässlicher Echtzeitsysteme vermitteln, die Ad-hoc-Techniken möglichst ersetzen sollen.

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- nennen die Konzepte und die Taxonomie verlässlicher Systeme, unterscheiden Software- und Hardwarefehler und klassifizieren Fehler (Defekt, Fehler, Fehlverhalten).
- stellen Fehlerbäume auf.
- organisieren Softwareentwicklungsprojekte mittels der Versionsverwaltung git.
- vergleichen die verschiedenen Arten der Redundanz als Grundvoraussetzung für Fehlererkennung und -toleranz.
- entwickeln fehlertolerante Systeme mittels Replikation.
- diskutieren die Fehlerhypothese und die Sicherstellung von Replikdeterminismus.
- erläutern die Vor- und Nachteile softwarebasierter Replikation und den Einsatz von Diversität.
- wenden Informationsredundanz zur Härtung von Daten- und Kontrollflüssen an.
- bewerten die Effektivität der arithmetischer Codierung von Programmen und verallgemeinern diesen Ansatz auf die verschiedenen Implementierungsebenen (Maschinenprogramm zu Prozessinkarnation).
- interpretieren den Einfluss der Ausführungsplattform (Hardware, Betriebssystem) auf die Leistungsfähigkeit der Fehlererkennung.
- konzipieren eine fehlertolerante Ausführungsumgebung für ein softwarebasiertes TMR-System basierend auf ANBD-Codierung.
- nennen die Grundlagen der systematischen Fehlerinjektion.
- überprüfen die Wirksamkeit von Fehlertoleranzmechanismen mittels Fehlerinjektion auf der Befehlssatzebene.
- entwickeln Testfälle für die Fehlerinjektion mittels des fail\* Werkzeugs.
- setzen Messergebnisse in Relation zu dem tatsächlichen Fehlerraum.
- beschreiben die Grundlagen der Fehlererholung (Vorwärts- bzw. Rückwärtskorrektur) und Reintegration fehlgeschlagener Knoten.
- vergleichen den Zustandstransfer am Beispiel der Running bzw. Recursive State Restoration.
- benennen Konzepte der Rückwärtskorrektur durch Entwurfsalternativen (Recovery Blocks).
- fassen die Grundlagen des dynamischen Testens zusammen.

- unterscheiden Black-Box und White-Box Testverfahren.
- konzipieren und implementieren Testfälle.
- überprüfen die Testüberdeckung anhand grundlegender Überdeckungskriterien (Anweisungs- bis Bedingungsüberdeckung).
- geben die Grundlagen der statischen Programmanalyse wieder.
- nennen die Funktionsweise von Hoare- WP-Kalkül.
- verifizieren eine Ampelsteuerung mittels des FramaC Werkzeugs zur statischen Analyse von C Programmen.
- beschreiben den Korrektheitsnachweis mittels abstrakter Interpretation und unterscheiden die konkrete von der abstrakten Programmsemantik.
- erläutern die Funktionsweise von Sammel- und Präfixsemantiken.
- erstellen einen Korrektheitsbeweis für einen a-b-Filter mittels des Astrée Werkzeugs zur abstrakten Interpretation von C Programmen.
- bewerten die Verlässlichkeit kommerzieller, sicherheitskritischer Systeme anhand von Fallstudien (Sizewell B, Airbus A320).
- erschließen sich typische Probleme und Fehlerquellen bei der Programmierung von eingebetteten Systemen im Allgemeinen.
- klassifizieren Fallstricke und Mehrdeutigkeiten in der Programmiersprache C99 im Besonderen.
- können in Gruppen kooperativ und effektiv arbeiten.
- können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
- reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
- können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten in der Konzeption wie Umsetzung umgehen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Verlässliche Echtzeitsysteme (Prüfungsnummer: 39451)

(englische Bezeichnung: Dependable Real-Time Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Wolfgang Schröder-Preikschat

Modulbezeichnung:	Systemprogrammierung (SP) (Systems Programming)	10 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat	
Lehrende:	Jürgen Kleinöder, Wolfgang Schröder-Preikschat	

Startsemester: SS 2015

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Lehrveranstaltungen:

- Systemprogrammierung 1 (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)
- Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)
- Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)
- Systemprogrammierung 2 (WS 2015/2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)
- Übungen zu Systemprogrammierung 2 (WS 2015/2016, Übung, 2 SWS, Tobias Klaus et al.)
- Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (WS 2015/2016, Übung, 2 SWS, Tobias Klaus et al.)
- Übungen zu Systemprogrammierung 1 (für Wiederholer) (WS 2015/2016, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Klaus et al.)

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erkennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen realen und abstrakten (virtuellen) Maschinen • erlernen die Programmiersprache
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufchnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme - Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture only) 5 ECTS  
(IMIP-V)  
(Interventional Medical Image Processing (lecture only))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier

Startsemester: SS 2015

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

---

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Interventional Medical Image Processing (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic Medical Image Processing (lecture + exercises)

---

Inhalt:

English Version:

This lecture focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The lecture starts with an overview on preprocessing algorithms such as scatter correction for x-ray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil der Vorlesung deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

Lernziele und Kompetenzen: English

Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.
- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.
- wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.

extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.

- kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
  - entwickeln nicht-starre Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
  - wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture) (Prüfungsnummer: 41401)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablagerung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Andreas Maier

---

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture + 7.5 ECTS excercises)  
(IMIP-VÜ)  
(Interventional Medical Image Processing (lecture + excercises))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier, Matthias Hoffmann

Startsemester: SS 2015                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 80 Std.                      Eigenstudium: 145 Std.                      Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Interventional Medical Image Processing (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

Interventional Medical Image Processing Exercises (SS 2015, Übung, 1 SWS, Matthias Hoffmann)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic  
Medical Image Processing (lecture + excercises)

Inhalt:

English Version:

This lecture focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The lecture starts with an overview on pre-processing algorithms such as scatter correction for xray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil der Vorlesung deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

Lernziele und Kompetenzen: English

Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.

- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- are able to develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.
- implement the algorithms that were covered in the exercises.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.  
wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.
  - extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.
  - kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
  - entwickeln nicht-starre Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
  - wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
  - implementieren Algorithmen aus der Übung.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture and Exercises) (Prüfungsnummer: 37601)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Andreas Maier

---

Modulbezeichnung:	Image and Video Compression (IVC) (Image and Video Compression)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	Wolfgang Schnurrer, André Kaup	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Image and Video Compression (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)
- Übung Image and Video Compression (SS 2015, Übung, 1 SWS, Wolfgang Schnurrer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“

Inhalt:

- Multi-Dimensional Sampling
- Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling
- Entropy and Lossless Coding
- Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding
- Statistical Dependency
- Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards
- Quantization
- Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization
- Predictive Coding
- Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)
- Transform Coding
- Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts
- Subband Coding
- Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding
- Visual Perception and Color
- Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats
- Image Coding Standards
- JPEG and JPEG2000
- Interframe Coding
- Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding
- Video Coding Standards
- H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC Lernziele und

Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
- unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten

- verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten
- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler Fehler, entropiecodiert, eingebettet)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression Literatur:

J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Computer Architectures for Medical Applications (CAMA) (Computer Architectures for Medical Applications)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Dietmar Fey
-------------------------	-------------

Lehrende:	Gerhard Wellein, N.N.
-----------	-----------------------

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Computer Architectures for Medical Applications (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Fey et al.)  
Übung zu Computer Architectures for Medical Applications (SS 2015, Übung, Johannes Hofmann et al.)

---

•  
Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Architectures for Medical Applications (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 41451)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Dietmar Fey

---

---

Modulbezeichnung: Datenstromsysteme (DSSmUe) 5 ECTS  
 (Datastream Systems)

Modulverantwortliche/r: Klaus Meyer-Wegener

Lehrende: Klaus Meyer-Wegener

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Datenstromsysteme (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Meyer-Wegener)

Übungen zu Datenstromsysteme (SS 2015, Übung, 2 SWS, Sebastian Herbst)

---

Inhalt:

Datenströme gibt es schon lange. Sie fließen als Nachrichten durch Netze, werden in Protokolldateien abgelegt (und dort oft vergessen oder nur bei Problemen im nachhinein konsultiert), werden zur Anzeige gebracht, gefiltert, ausgewertet, transformiert usw. Beispiele sind die unterschiedlichsten Arten von Messwerten (Temperatur, Helligkeit, Feuchtigkeit, Druck, chemische Zusammensetzung), Börsen- und Wirtschaftsnachrichten (Preise), Gebote in Online-Auktionen, Aktionen in Rechnersystemen (Anmeldungen, Zugriffe, Programmausführungen), um nur ein paar zu nennen.

Bislang wurden die Systeme zur Verarbeitung dieser Datenströme als Individuallösungen erstellt, oft sogar auf sehr speziellen Plattformen (SPS). Um das Jahr 2000 herum begann sich auch die Datenbankforschung mit diesem Problem zu befassen, weil man erkannt hatte, dass sich eine Reihe von Techniken dieses Gebiets auch auf Datenströme anwenden lassen, vor allem die Anfrageverarbeitung und -optimierung, aber auch Verteilung und Datenunabhängigkeit. Damit lassen sich auch für die Verarbeitung von Datenströmen generische Lösungen erstellen - so wie Datenbanksysteme eine generische Lösung für die Auswertung gespeicherter Daten sind.

Die nun entstehenden Datenstromsysteme werden in dieser Vorlesung vorgestellt. Diskutiert werden dabei u.a. • Anfragesprachen

- Schemastrukturen
- Sensornetze als eine der wichtigsten Datenquellen
- Anfrageauswertung und -optimierung
- Architekturen
- Anwendungsszenarien

Diese Lehrveranstaltung wurde von Prof. Meyer-Wegener und Dr. Daum erstellt und im Sommersemester 2007 erstmalig angeboten.

Lernziele und Kompetenzen:

DSS:

Die Studierenden:

- beschreiben Datenstromsysteme als neues Systemkonzept;
- grenzen Datenstromsysteme von Datenbanksystemen ab;
- erklären ein Datenstrommanagementsystem;
- grenzen Datenstromverarbeitung von Complex-Event Processing ab;
- charakterisieren Datenstromquellen und ihre Anbindung an das System;
- unterscheiden Zeitmodelle für Datenströme;
- zählen die wichtigsten Datenstrom-Operatoren auf;
- trennen blockierende von nicht blockierenden Operatoren;
- unterscheiden die verschiedenen Arten von Fensterdefinitionen;
- benennen den Ansatz und die Vorgehensweise des DSAM-Projekts;
- charakterisieren kurz die Datenstromsysteme Aurora, STREAM, Cayuga, Esper und PIPES;

- erläutern den Umgang mit Abweichungen von der Ordnung in Aurora;
- erklären die Operatoren NEXT und FOLD in Cayuga;
- verstehen die drei Datenstrommodelle von PIPES;
- erklären den Begriff "Schnappschuss-Reduzierbarkeit";
- beschreiben die unterschiedlichen Semantiken von zeitbasierten Fenstern anhand des SECRETModells;
- können Techniken der lokalen und verteilten Optimierung von Datenstromanfragen nennen;
- erklären Eddies als Mittel der dynamischen Optimierung;
- zählen verschiedene Anwendungsszenarien von Datenstromsystemen auf;
- formulieren Anfragen in einer Anfragesprache für Datenstromsysteme;
- überprüfen Aufgabenstellungen bei der Auswertung von Daten daraufhin, ob sie mit Hilfe eines Datenstromsystems gelöst werden können. bei DSSmUeb zusätzlich: Die Studierenden
- kennen die Vor- und Nachteile der Techniken zur Tupelinvalidierung;
- kennen das Problem, das bei der Kombination von Anwendungszeit und tupelbasierten Fenstern entsteht;
- erstellen eine SQL-Anfrage, die aus einem Einzelmessungsstrom einen Turnstile-Strom erzeugt;
- erklären die Bedeutung der beiden Funktionen "windows" und "wids", die Dave Maier eingeführt hat;
- diskutieren den Resample-Operator von Aurora.

#### Literatur:

Die Literatur zu Datenstromsystemen ist derzeit noch sehr forschungsorientiert; es sind einzelne Aspekte in Artikeln dargestellt, aber es gibt nur wenige Übersichtsarbeiten und schon gar kein Standardwerk. Insofern ist die folgende Liste zwangsläufig unvollständig und laufenden Änderungen unterworfen.

- GOLAB, Lukasz ; ÖZSU, M. Tamer: Data Stream Management. Milton Keynes UK : Morgan & Claypool Publishers, 2010 (Synthesis Lectures on Data Management 5). - ISBN 9781608452729. 14GI mat 17.6.5-126
- Aggarwal, Charu C. (Hrsg.): *Data Streams : Models and Algorithms*. Boston/Dordrecht/London : Kluwer Academic Publishers, 2006
- Motwani, Rajeev ; Widom, Jennifer, u.a.: Query Processing, Resource Management, and Approximation in a Data Stream Management System. In: *Proc. 1st Biennial Conf. on Innovative Data Systems Research (CIDR, Asilomar, CA, USA, January 5-8, 2003)*. - Online Proceedings
- Golab, Lukasz ; Özsu, M. Tamer: Data Stream Management Issues - A Survey. Technical Report CS-2003-08, Waterloo 2003
- Golab, Lukasz ; Özsu, M. Tamer: Issues in Data Stream Management. *ACM SIGMOD Record* 32 (June 2003) issue 2, pp. 5-14
- Arasu, Arvind ; Babu, Shivnath ; Widom, Jennifer: The CQL Continuous Query Language : Semantic Foundations and Query Execution. *VLDB Journal* 15 (June 2006) no. 2, pp. 121-142
- Bry, Francois ; Furche, Tim ; Olteanu, Dan: Datenströme. Technical Report PMS-FB-2004-2, München 2004
- Koudas, Nick ; Srivastava, Divesh: Data Stream Query Processing. In: *Proc. VLDB 2003*

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Datenstromsysteme mit Übungen (Prüfungsnummer: 139414)

(englische Bezeichnung: Datastream Systems with Exercises)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Klaus Meyer-Wegener

---

Modulbezeichnung: Organic Computing (OC) 5 ECTS  
(Organic Computing)

Modulverantwortliche/r: Rolf Wanka

Lehrende: Rolf Wanka

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Organic Computing (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Rolf Wanka)

Übungen zu Organic Computing (SS 2015, Übung, 2 SWS, Alexander Raß)

---

Inhalt:

Unter Organic Computing (OC) versteht man den Entwurf und den Einsatz von selbst-organisierenden Systemen, die sich den jeweiligen Umgebungsbedürfnissen dynamisch anpassen. Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie die sog. Self-\*-Eigenschaft besitzen, d.h. sie sind selbst-konfigurierend, selbst-optimierend, selbst-heilend, selbst-schützend, selbst-erklärend, ...

Als Vorbild für solche technischen Systeme werden Strukturen und Methoden biologischer und anderer natürlicher Systeme gewählt.

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

Lernende können Wissen abrufen und wiedergeben. Sie kennen konkrete Einzelheiten wie Begriffe, Definitionen, Fakten, Regeln, Theorien, Merkmale, Kriterien, Abläufe. Sie lernen den Begriff des Organic Computings von anderen Paradigmen zu unterscheiden.

*Verstehen*

Lernende können Beispiele anführen und Aufgabenstellungen interpretieren.

*Anwenden*

Lernende können ein neues Problem wie z.B. Ranking-Erstellung durch Transfer des Wissens lösen. *Analysieren*

Lernende können ein Problem in einzelne Teile zerlegen und so die Struktur des Problems verstehen.

*Sozialkompetenz*

Fähigkeit und Bereitschaft, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten. Literatur:

- Ch. Müller-Schloer, Ch. von der Malsburg, R. P. Würt. Organic Computing. Informatik-Spektrum, Band 27, Nummer 4, S. 332-336. (LINK)
  - I. C. Trelea. The particle swarm optimization algorithm: convergence analysis and parameter selection. Information Processing Letters 85 (2003) 317-325. (LINK)
  - J. M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. Journal of the ACM 46 (1999) 604-632. (LINK)
  - M. Dorigo. V. Maniezzo. A Colorni. Ant system: an autocatalytic optimizing process. Technical Report 91-016, Politecnico di Milano, 1991. (LINK)
  - A. Badr. A. Fahmy. A proof of convergence for Ant algorithms. Information Sciences 160 (2004) 267-279.
  - M. Clerc. J. Kennedy. The particle swarm - Explosion, stability, and convergence in a multidimensional complex space. IEEE Transactions on Evolutionary Computation 8 (2002) 58-73.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Organic Computing (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 39701)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Rolf Wanka

---

**Bemerkungen:**

Auch für CE

---

Modulbezeichnung: Human Factors in IT Security (HumITSec) 5 ECTS  
(Human Factors in IT Security)

Modulverantwortliche/r: Zinaida Benenson

Lehrende: Zinaida Benenson

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Human Factors in IT Security (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

Human Factors in IT Security - Übung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Lena Reinfelder)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Basic knowledge in the area of IT security and privacy, such as security goals (CIA), basic protection mechanisms (symmetric and asymmetric cryptography principles, PKI) will be very helpful. This knowledge can be acquired through the attendance of the module "Applied IT Security" or similar modules.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Angewandte IT-Sicherheit

---

Inhalt:

People are often said to be "the weakest link" in the chain of IT security measures. This course provides insight into the ways in which IT security is affected by people and why it happens. Special attention will be paid to complex environments such as companies, governmental organizations or hospitals. A number of guest talks from practitioners and researchers highlight some of the issues in greater depth. The course covers the following topics:

- Terminology of security and privacy, technical and non-technical protection measures
- Development and testing of usable security mechanisms (encryption and authentication tools, security policies, security warnings)
- Risk perception and decision making in security and privacy context (usage of security software, reaction to security warnings, divulging information in social media)
- Economics approach to security and privacy decision making (traditional and behavioral economics)
- Trade-offs between the national security and surveillance (psychology behind the EU data retention directive and NSA programs)
- Psychological principles of cyber fraud (scams, phishing, social engineering)
- Security awareness and user education
- Interplay of safety and security in complex systems
- Research methods in human factors (qualitative vs. quantitative research, usability testing, experimental design, survey design, interviews) The exercise will be divided in two parts:
  - (1) After each lecture, the students will receive a homework assignment consisting of practical exercises.
  - (2) The students will be divided into groups, and each group will prepare a 30-minutes long presentation with the following discussion for the class on a given topic. Materials such as papers and key discussion questions will be provided. Participation in an exercise group is a prerequisite for participation in the exam.

Lernziele und Kompetenzen:

The main goal of this course is for the students to develop a mindset that naturally takes into account typical psychological and physical characteristics of the users. In particular, when developing or evaluating security- and privacy-enhancing technologies or policies, the students are able to:

- critically appraise technological solutions or policies for likely "human factors" weaknesses in design and usage
- choose appropriate techniques for testing and evaluation of the design and usage
- develop and test improvements

More precisely, after the successful completion of the course the students are able to:

- discuss the meanings of the terms "security" and "privacy"
  - identify main research questions in the area of human factors in security and privacy
  - demonstrate specific difficulties in developing and testing of usable security mechanisms
  - compare different approaches to the development of usable security features
  - apply elements of the mental models approach, of the human-in-the-loop framework and of usercentered design to development and evaluation of security- and privacy-enhancing techniques
  - contrast the approaches of traditional and behavioral economics to the explanation of security- and privacy-related behavior
  - illustrate the influence of the psychological risk perception principles (especially under- and overestimation of risk) on security and privacy decision making
  - argue advantages and disadvantages of mass surveillance and other kinds of mass data collection for security and privacy of citizens
  - explain main psychological principles behind the cyber fraud
  - illustrate specific difficulties in awareness campaigns and user training in the realms of security and privacy
  - critically appraise design and results of published user studies
  - plan and conduct small user studies
  - scan research papers and other materials for important points that clarify and deepen course contents
  - prepare and conduct a discussion in the class on a given topic, using research papers and other materials
  - develop well-founded personal opinions on the course topics and defend them in the class discussions
- Literatur:
- L. F. Cranor, S. Garfinkel. Security and usability: designing secure systems that people can use. O'Reilly Media, Inc., 2005.
  - Schneier, Bruce. "Beyond fear." Copernicus Book, 2003.
  - Anderson, Ross. Security engineering. 2nd edition, John Wiley & Sons, 2008. <http://www.cl.cam.ac.uk/rja14/book.html>
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Factors in IT Security (Prüfungsnummer: 900203)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Zinaida Benenson

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Human Computer Interaction (HCI) (Human Computer Interaction)	5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Björn Eskofier	
<b>Lehrende:</b>	Björn Eskofier	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
 Human Computer Interaction (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Björn Eskofier)  
 Human Computer Interaction Exercises (SS 2015, Übung, 1 SWS, Stefan Gradl)

---

**Inhalt:**

Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, historische Entwicklung
  - Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme
  - Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers
  - Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides
  - Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
  - Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
  - Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
  - Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
  - Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung Lernziele und Kompetenzen:
  - Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion.
  - Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.
  - Die Teilnahme an der Veranstaltung versetzt Studierende in die Lage, einen Entwicklungsprozess in der Mensch-Computer-Interaktion zu verstehen und umzusetzen.
  - Sie werden weiterhin in die Lage versetzt, dies vor dem Hintergrund der Informationsverarbeitungsfähigkeit, Wahrnehmung und Motorik des Benutzers zu gestalten.
  - Schlussendlich werden Methoden der Evaluation sowie Akzeptanz- und Qualitätssicherung erlangt.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Computer Interaction (Prüfungsnummer: 645618)

(englische Bezeichnung: Human Computer Interaction)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Klausur über den Stoff der Vorlesung und der Übungen. Bei weniger als 25 Teilnehmern erfolgt die Prüfung nach vorheriger Ankündigung mündlich (Dauer: 30 Minuten).

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstabledung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Björn Eskofier

---

Organisatorisches:

Folien zur Vorlesung und Organisation über Studon. Organisation  
and slides via StudOn.

Modulbezeichnung: Digitale Regelung (DIR) 5 ECTS  
(Digital Control)

Modulverantwortliche/r: Andreas Michalka

Lehrende: Andreas Michalka

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Regelung (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)

Übungen zu Digitale Regelung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jan-Erik Moseberg)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Regelungstechnik A (Grundlagen)

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

Inhalt:

Es werden Aufbau u. mathematische Beschreibung digitaler Regelkreise für LZI-Systeme sowie Verfahren zu deren Analyse und Synthese betrachtet:

- quasikontinuierliche Beschreibung und Regelung der Strecke unter Berücksichtigung der DA- bzw. AD-Umsetzer
- zeitdiskrete Beschreibung der Regelstrecke als Zustandsgleichung oder Übertragungsfunktion
- Analyse von Abtastsystemen, Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit
- Regelungssynthese: Steuerungsentwurf, Zustandsregelung und Beobachterentwurf, Störungen im Regelkreis, Berücksichtigung von Totzeiten, „Intersampling-Verhalten“.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern Aufbau und Bedeutung digitaler Regelkreise.
- leiten mathematische Beschreibungen des Abtastsystems in Form von Zustandsgleichungen oder z-Übertragungsfunktionen her.
- analysieren Abtastsysteme und konzipieren digitale Regelungssysteme auf Basis quasikontinuierlicher sowie zeitdiskreter Vorgehensweisen.
- entwerfen Steuerungen, Regelungen und Beobachter und bewerten die erzielten Ergebnisse.
- diskutieren abtastregelungsspezifische Effekte und bewerten Ergebnisse im Vergleich mit dem kontinuierlichen Systemverhalten.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung\_ (Prüfungsnummer: 73601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Andreas Michalka

---

Organisatorisches:

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" und "Regelungstechnik B" oder "Einführung in die Regelungstechnik" werden vorausgesetzt

Findet ab SS 2010 nur mehr im Sommersemester statt

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: keine

---

Modulbezeichnung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (PB) 5 ECTS  
(Passive Components and their RF properties)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Martin Vossiek

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Karsten Thurn)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

- Grundlagen der Elektrotechnik 1-2
  - Mathematik 1-3
  - Werkstoffkunde
  - Elektromagnetische Felder I (begleitend)
- 

**Inhalt:**

Nach einer einführenden Darstellung der Grundbegriffe und Zusammenhänge elektrischer bzw. magnetischer Felder werden die Begriffe Wellenlänge, Wellenwiderstand und die Fresnelgesetze behandelt sowie die Leistungsbilanz für EM-Felder aufgestellt.

Im Folgenden werden dann Aufbau und Eigenschaften sowie die Frequenzabhängigkeiten realer Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Übertrager vorgestellt. Als Basis werden hierzu der Skineneffekt und die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien dargestellt.

Die Eigenschaften der elektrischen Leitung - als Beispiel für ein elektromagnetisches Bauelement, das in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge ist - bilden einen weiteren Teil der Vorlesung. Es werden die Leitungstheorie der Lecherleitung und der Einsatz von Leitungen als Transformationselement behandelt. Für Leitungstransformationen werden das Smith-Chart eingeführt und damit Schaltungsaufgaben behandelt. Die Vorstellung der Theorie und der Eigenschaften ausgewählter Wellenleiter (z. B. Hohlleiter oder planare Wellenleiter), schließt die Vorlesung ab.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die HFEigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen und können die zuvor genannten passiven Bauelemente anhand ihrer Kenngrößen bewerten. Sie sind zudem in der Lage, die Kenngrößen und die frequenzabhängigen Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.

**Literatur:**

- [1] Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, , 1. Auflage, 2011
- [2] Daniel Fleisch, A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, 1. Auflage, 2011
- [3] Zinke, O., Brunswig, H., Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer Verlag, Berlin, 6. Auflage, 2000
- [4] Meinke, H., Gundelach, F. W., Lange, K., Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992

- [5] Rizzi, P. A., Microwave Engineering, Passive Circuits, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988  
[6] Pozar, D. M., Microwave Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2. Auflage, 1998  
[7] Eugen Hecht, Optik, Oldenbourg; 3. Auflage, 2001
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 26101)

(englische Bezeichnung: Passive Components and their RF properties)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016, 2. Wdh.: SS 2016

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

---

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS  
 (Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: Christian Herglotz, Andreas Heindel, André Kaup

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2015, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2015, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2015, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

---

Inhalt:

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung

Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
  - analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeitund Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Schaltungstechnik (ST) (Electronic Circuits)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Alexander Kölpin
-------------------------	------------------

Lehrende:	Alexander Kölpin
-----------	------------------

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Schaltungstechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)

Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2015, Übung, 2 SWS, Stefan Lindner et al.)

---

Inhalt:

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
- Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
- Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
- Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen

- Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
- Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
- Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)

(englische Bezeichnung: Electronic Circuits)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016, 2. Wdh.: SS 2016 1.

Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) 5 ECTS  
(Semiconductor Devices)

Modulverantwortliche/r: Lothar Frey

Lehrende: Lothar Frey

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Halbleiterbauelemente (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (SS 2015, Übung, 2 SWS, Matthäus Albrecht)

Tutorium Halbleiterbauelemente (SS 2015, optional, Tutorium, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Grundlagen der Elektrotechnik I

## Inhalt:

Nach einer Einleitung werden Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie die Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleitete Bauelemente besprochen. Anschließend werden Ladungsträger im Halbleiter behandelt: Hier werden die wesentlichen Aspekte der Festkörperphysik zusammengefasst, die zum Verständnis moderner Halbleiterbauelemente nötig sind. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Einführungen in die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbaulementen und optoelektronischen Bauelementen runden die Vorlesung ab. Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

### *Fachkompetenz*

*Verstehen* verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter

interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

*Anwenden* beschreiben die Funktionsweisen moderner

Halbleiterbauelemente berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente

übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

*Analysieren* diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter

Temperatur Literatur:

- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
  - Neamen, D.A.: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 2nd ed., McGraw-Hill (Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge), USA, 1997
  - Müller, R.: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik: Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1995
  - Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
  - S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Halbleiterbauelemente\_ (Prüfungsnummer: 25901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Lothar Frey

---

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn Bemerkungen:

## Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente

---

Modulbezeichnung:	Digitale elektronische Systeme (DES) (Digital Electronic Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel	
Lehrende:	Robert Weigel	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

- Digitale elektronische Systeme (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel)
  - Übungen zu Digitale elektronische Systeme (SS 2015, Übung, 1 SWS, Jürgen Röber)
- 

Inhalt:

- Analog-Digital-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Digital-Analog-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Programmierbare Logikschaltungen (PLD, FPGA): Grundlegende Konzepte, Kategorien, Hardwarearchitekturen
  - Digitale-Filter: Theorie, Eigenschaften, Entwicklung und Implementierung und IIR und FIR Filtern  
Lernziele und Kompetenzen:
    - Die Studierenden verstehen die Hardwarearchitekturen und Funktionsweisen von Komponenten digitaler Elektronischer Systeme wie Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital Umsetzer, PLDs und FPGAs und können diese erläutern
    - Die Studierenden Verstehen die Qualitätsmerkmale von Digitalen Elektronischen Komponenten, können diese auf konkrete Komponenten anwenden und somit die Qualität von digitalen Elektronischen Komponenten anhand der in Datenblättern typischer weise gegebenen Qualitätsmerkmale evaluieren
  - Die Studierenden können die Einflüsse von nichtidealen Bauelementen auf digitale elektronische Systeme analysieren
  - Die Studierenden verstehen die Funktion, die Eigenschaften, die Entwicklungsmethodik sowie die Implementierung von digitalen Filtern und könne diese erläutern
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 60901)  
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016, 2. Wdh.: SS 2016 1.

Prüfer: Robert Weigel

---

---

Modulbezeichnung: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 5 ECTS  
(Electromagnetic Compatibility)

Modulverantwortliche/r: Manfred Albach

Lehrende: Manfred Albach

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Manfred Albach)

Übungen zu Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jens Göttle)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Module EMF I und II

---

Inhalt:

Diese Vorlesung dient als Einführung in die grundlegende Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Es werden sowohl die Störemissionen, d.h. die Störaussendung auf Leitungen und als Abstrahlung als auch die Empfindlichkeit von elektronischen Geräten gegenüber den von außen kommenden Störungen betrachtet. Ausgehend von den in den unterschiedlichen Frequenzbereichen maximal zugelassenen Störpegeln werden neben den jeweils anzuwendenden Messverfahren insbesondere die technischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen, die zur Reduzierung der Störemissionen bzw. zur Erhöhung der Störfestigkeit von Schaltungen beitragen.

In der begleitenden Übung werden konkrete Fragestellungen der EMV, wie z.B. Störpegel auf Leitungen,

Koppelmechanismen, Störpegel von abgestrahlten Feldern usw. berechnet und aus den Ergebnissen Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Situation abgeleitet. Neben den Rechenübungen werden zu den folgenden Themen praktische Messungen vorgenommen:

- Symmetrische und asymmetrische Störströme
- Ersatzschaltbilder von Filterkomponenten
- Netzfilterdämpfung
- Koppelmechanismen
- Reduzierung von Feldern durch Schirmung / Spiegelung

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Besonderheiten der EMV-Messtechnik zu verstehen,
- die aktuellen Normen zu verstehen und anzuwenden,
- die unterschiedlichen Koppelmechanismen zu verstehen und auf die Störprobleme in Schaltungen und Systemen anzuwenden,
- die Störsituation bei Schaltungen zu bewerten und Maßnahmen zur Entstörung zu entwickeln.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
  - Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und

Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit\_ (Prüfungsnummer: 65801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016, 2. Wdh.: SS 2016

1. Prüfer: Manfred Albach

---

Modulbezeichnung: Technische Akustik/Akustische Sensoren (TeAk/AkSen) 5 ECTS  
(Technical Accoustics/Acoustical Sensors)

Modulverantwortliche/r: Reinhard Lerch

Lehrende: Reinhard Lerch

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2015, Übung, 2 SWS, Michael Nierla)

Inhalt:

- Grundlagen
- Elektromechanische Analogien
- Geometrische Akustik
- Schallfelder in Gasen und Flüssigkeiten
- Schallfelder in festen Medien
- Schallerzeugung durch Strömung
- Schalldämpfung und Schalldämmung
- Schallsensoren
- Schallsender
- Raumakustik
- Akustische Messtechnik
- Physiologische und psychologische Akustik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären die physikalischen Grundlagen von akustischen Wellen, deren Erzeugung und Ausbreitung
- kennen verschiedene Sensor-Prinzipien zur Messung akustischer Größen
- kennen verschiedene elektroakustische Wandler zur Schallerzeugung
- reproduzieren praktische Anwendungen von akustischen Sensoren und Aktoren
- wählen geeignete Verfahren zur Berechnung akustischer Schallfelder (Elektroakustische Analogien, Geometrische Akustik, Statistische Akustik, Wellengleichung)
- kennen wichtige Zusammenhänge und Messgrößen der Psychoakustik
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite

Literatur:

Lerch, Reinhard: Technische Akustik/Akustische Sensoren (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik  
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)",

"Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Akustik\_ (Prüfungsnummer: 23601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Reinhard Lerch

---

Organisatorisches:

Grundstudium

---

Modulbezeichnung:	Image and Video Compression (IVC) (Image and Video Compression)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	Wolfgang Schnurrer, André Kaup	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

- Image and Video Compression (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)
  - Übung Image and Video Compression (SS 2015, Übung, 1 SWS, Wolfgang Schnurrer)
- 

Empfohlene Voraussetzungen:

- Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“
- 

Inhalt:

- Multi-Dimensional Sampling
- Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling
- Entropy and Lossless Coding
- Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding
- Statistical Dependency
- Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards
- Quantization
- Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization
- Predictive Coding
- Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)
- Transform Coding
- Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts
- Subband Coding
- Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding
- Visual Perception and Color
- Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats
- Image Coding Standards
- JPEG and JPEG2000
- Interframe Coding
- Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding
- Video Coding Standards
- H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC Lernziele und

Kompetenzen:

- Die Studierenden
  - veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
  - unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten
  - verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten

- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler Fehler, entropiecodiert, eingebettet)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren
- wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression

Literatur:  
J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Kommunikationselektronik (KE) (Communication Electronics)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Albert Heuberger
-------------------------	------------------

Lehrende:	Albert Heuberger
-----------	------------------

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationselektronik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Albert Heuberger) Übung

Kommunikationselektronik (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jörg Robert)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung werden vorausgesetzt

---

Inhalt:

1. Einleitung
2. Darstellung von Signalen und Spektren
  - Kontinuierliche und diskrete Signale
  - Spektrum eines Signals
  - Unterabtastung und Überabtastung
3. Aufbau und Signale eines Software Defined Radio Systems
  - Blockschaltbild eines Software Defined Radio Systems
  - Basisband- und Trägersignale
  - Empfänger-Topologien
  - Signale in einem Software Defined Radio System
4. Drahtlose Netzwerke
5. Übertragungsstrecke
  - Funkstrecke
  - Antennen
6. Leistungsdaten eines Empfängers
  - Rauschen
  - Nichtlinearität
  - Dynamikbereich eines Empfängers
7. Digital Downconverter
  - CIC-Filter
  - Polyphasen-FIR-Filter
  - Halbband-Filterkaskade
  - Interpolation
8. Demodulation digital modulierter Signale
  - Einführung
  - Demodulation einer GFSK/PAM-Paketsendung Lernziele und Kompetenzen:
    1. Sie werden in der Lage sein, die komplette Übertragungskette eines Software Defined Radio Systems zu beschreiben und zu erläutern.
    2. Sie entwickeln ein Verständnis, die in einem Software Defined Radio System auftretenden Probleme zu ermitteln und zu untersuchen. Zudem werden Sie in der Lage sein, optimale Konfigurationen für bestimmte Anwendungen zu berechnen.
    3. Sie lernen das Auslegen von grundlegenden analogen Komponenten des Systems und können deren Leistungsfähigkeit hinterfragen.

Literatur:

Skriptum zur Veranstaltung

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationselektronik\_ (Prüfungsnummer: 27301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Albert Heuberger

---

Modulbezeichnung: Medizinelektronik (MEL) 5 ECTS  
(Medical Electronics)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Georg Fischer

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Medizinelektronik - Medical Electronics (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)

Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (SS 2015, Übung, 2 SWS, Sarah Linz)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Schaltungstechnik

Inhalt:

The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Implications of MPG (Medizinproduktegesetz) on circuit design
- Electronics for medical diagnostics and therapy
- Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2
- Circuit technology for vital sensors
- Circuit technology for impedance spectroscopy
- Circuit technology for impedance tomography
- Circuit technology for microwave/mm-wave spectroscopic sensors
- Electronic Systems for AAL (Ambient Assisted Living)
- Electronic Systems including MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) components
- Circuit technology around MEMS "Lab-on-chip"
- Circuit technology for implants
- Electronic circuits around „Smart Textiles“
- Body near energy harvesting Lernziele und Kompetenzen:
  - Substantial knowledge on principles for the circuit design of medical electronic devices
  - Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices
  - Ability to separate medical electronic devices into its subfunctions
  - Ability to analyze energy budget of medical sensors and circuits with body near electronics
  - Basic ability to design electronic circuits to comply with obligations by MPG
  - Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG
  - Substantial knowledge on wireless Body Area Networks (BAN)
  - Substantial knowledge on circuit design rules for micro/mmwave medical sensors
  - Substantial knowledge on circuits including microsystem (MEMS) components for health assistance systems

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und

Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)"  
verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinelektronik (Prüfungsnummer: 60301)

(englische Bezeichnung: Medical Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Georg Fischer

---

Modulbezeichnung:	Photonik 2 (Pho2) (Photonics 2)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Rainer Engelbrecht	
Lehrende:	Rainer Engelbrecht	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Photonik 2 (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)
- Photonik 2 Übung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Bernhard Höher)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Photonik 1 oder vergleichbare Grundlagen der Photonik und Lasertechnik.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Photonik 1

#### Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Photonik 1 werden fortgeschrittene Verfahren der Laser-Messtechnik, komplexe Laser-Systeme sowie deren technische Anwendungen besprochen.

In einem ersten Themenkomplex werden Messverfahren für praktisch wichtige Laserkenngrößen wie z.B. Laserstrahlleistung, Polarisationszustand und Spektrum der Lichtwelle behandelt. Anschließend wird die räumliche und zeitliche Kohärenz eines Laserstrahls diskutiert. Dies ist die Grundlage für interferometrische Messverfahren zur Bestimmung von Lichtwellenlängen und hochaufgelösten optischen Spektren oder auch für mechanische Größen wie Weg und Winkelbeschleunigung. Rauschquellen in photonischen Systemen werden beschrieben und diskutiert. Wichtige Maßnahmen zur Reduktion von Rauschen in optischen Aufbauten werden vorgestellt. Optische Verstärker auf Glasfaserbasis, sog. Faserverstärker und darauf aufbauende Faserlaser werden in einem eigenen Kapitel vorgestellt. Faser-Bragg-Gitter als wichtige Bestandteile eines Faserlasers werden in Herstellung und Anwendung. U.a. in der Messtechnik diskutiert. Zeitlich dynamische Vorgänge im Laser, beschrieben durch die so genannten Rategleichungen und deren Lösung, werden ausführlich behandelt. Begriffe wie Spiking oder Relaxationsschwingungen und Verfahren wie Mode-Locking oder Q-Switching werden besprochen. Daraus wird die Funktion und die technische Anwendung von Lasern zur Erzeugung von energiereichen Lichtimpulsen bis hin zu sogenannten Femtosekundenlasern abgeleitet. Das Themengebiet der optischen Frequenzumsetzung wird mit einem Kapitel zur linearen und nichtlinearen Optik eingeleitet. Technische Anwendungen wie optische Frequenzverdoppelung, Erzeugung von UV-Licht durch Frequenzvervielfachung werden darauf aufbauend besprochen. Ein Kapitel zum Raman-Effekt und zur stimulierten Brillouin-Streuung sowie deren Anwendung schließt den Inhalt der Vorlesung ab.

Methoden und Systeme der Vorlesung Photonik 2 werden eingesetzt z.B. für die Präzisionsmesstechnik, in der industriellen Materialbearbeitung, in der Bioanalytik, für die Medizintechnik, in Geräten der Unterhaltungselektronik oder in der optischen Nachrichtentechnik.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über Laser und den in den Inhalten beschriebenen photonischen Systemen und Methoden.
- können die im Inhalt beschriebenen fortgeschrittenen Methoden der Photonik erklären und anwenden.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen dieser photonischen Systeme diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, derartige photonische Systeme zu konzipieren und zu entwickeln.

- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und beruflicher Probleme der Photonik entwickeln.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. Springer Verlag, Berlin 2006.

Reider, G.A.: Photonik. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2005.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993. Demtröder, W: Laserspektroskopie. Springer Verlag, Berlin 2000.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 2\_ (Prüfungsnummer: 63501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Rainer Engelbrecht

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Statistische Signalverarbeitung (STASIP) 5 ECTS  
(Statistical Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Walter Kellermann

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2015, Übung, 1 SWS, Stefan Meier)

Empfohlene Voraussetzungen:

Module ‚Signale und Systeme I‘ und ‚Signale und Systeme II‘, ‚Digitale Signalverarbeitung‘ oder gleichwertige

Inhalt:

Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; ‚Principal Component Analysis‘, Karhunen-Loeve Transformation;

Schätztheorie

Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayes'sche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke

Lineare Signalmodelle

Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: ‚Allpole‘-/‚Allzero‘-/‚Pole-zero‘-(AR/MA/ARMA) Modelle; ‚Lattice‘-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen; Signalschätzung Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);

Adaptive Filterung

Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und Ihr Konvergenzverhalten;

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen
- kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen
- verstehen die Unterschiede klassischer und Bayes'scher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung
- analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme;
- evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer Literatur:

- A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
- D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistische Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 64301)

(englische Bezeichnung: Statistical Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

Erstabelleung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung:	Medizintechnische Anwendungen der Photonik (MedPho)	5 ECTS
	(Medical Applications of Photonics)	
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Schmauß	
Lehrende:	Bernhard Schmauß, Rainer Engelbrecht	

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (SS 2015, Vorlesung, Rainer Engelbrecht et al.)  
Medizintechnische Anwendungen der Photonik Übung (SS 2015, Übung, Rainer Engelbrecht)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Photonik 1

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung behandelt spezialisiert medizintechnische Anwendungen der Photonik.

Zunächst wird die Lichtausbreitung in biologischem Gewebe beschrieben und diskutiert. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Wechselwirkung zwischen Licht und Gewebe, wobei die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auch an Beispielen der medizintechnischen Praxis vertieft werden. Hier sind stellvertretend zu nennen: Photodynamische Therapie, Photokoagulation, Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK). Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Diskussion entsprechender diagnostischer Verfahren. Hier wird beispielsweise aus spektroskopische Verfahren und auf Diagnoseverfahren die auf Fluoreszenz basieren detailliert eingegangen. Entsprechende Konzepte von Diagnosegeräten wie Endoskope, konfokale Mikroskope, Optische Kohärenztomographie (OCT), faserbasierte Sensoren und Biochipsensoren werden in einem weiteren Abschnitt vertieft. Ein aktueller Forschungsbezug wird im letzten Kapitel, das photonische Systeme in der Ophthalmologie behandelt, hergestellt.

Die Lehrveranstaltung teilt sich auf in einen Vorlesungsteil sowie einen Übungsteil, in dem die Studierenden durch eigene Beiträge (angeleitete Literaturrecherche, Kurzvorträge und Praxisprojekte) die Inhalte der Vorlesung vertiefen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen der medizintechnischen Anwendungen der Photonik, insbesondere der im Inhalt genannten Themengebiete.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen der Photonik diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse zur Photonik und Lasertechnik im Bereich der Medizintechnik vergleichend einzusetzen und so neue Verfahren und Konzepte zu entwickeln und auszuarbeiten.
- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und technischer Probleme der Medizintechnik mit photonischen Systemen entwickeln.

Literatur:

Wird semesterweise zu Beginn der Vorlesung angegeben.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (Prüfungsnummer: 76501)

(englische Bezeichnung: Medical Applications of Photonics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Bei kleiner Höhrerzahl kann statt der Klausur auch eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30min statt finden.

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

---

Organisatorisches:

Voraussetzungen:

- Für Studenten im Master-Studium.
- "Photonik 1", oder anderweitig erworbene fundierte Kenntnisse im Bereich Optik, Photonik und Lasertechnik.

---

Modulbezeichnung: Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (KapMed) 2.5 ECTS  
(Selected Topics on Medical Engineering)

Modulverantwortliche/r: Hans Kaarmann

Lehrende: Hans Kaarmann

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Hans Kaarmann)

---

Inhalt:

- Funktionsdiagnostik (Ruhe- und Belastungs-EKG)
- Bildgebende Verfahren
- Bildwiedergabegeräte (Monitore)
- Digitale Radiographie als Beispiel für Bildgebendes Verfahren
- Ultraschalldiagnostik als Beispiel für Schnittbildverfahren
- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- Therapieverfahren
- Strahlentherapie
- Stoßwellen als Beispiel für Therapieverfahren
- Arbeiten in einer regulierten Industrie
- Allgemeine Sicherheitsaspekte von Medizintechnikprodukten
- Qualitätssysteme (QS)
- Demonstration ausgewählter Verfahren

Lernziele und Kompetenzen:

An ausgewählten Beispielen aus der Kette „Prävention - Diagnose - Therapie - Rehabilitation“ werden technische Lösungen für medizinische Fragestellungen vorgestellt und die sich daraus ergebenden Herausforderungen analysiert und diskutiert. Ziel der Vorlesung ist es Verständnis solcher Lösungen in der Gesamtschau von technischen, physikalischen und physiologischen Anforderungen (werden - soweit notwendig - in der Vorlesung erarbeitet), Zusammenhängen und Wechselwirkungen zu erreichen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 75501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Hans Kaarmann

---



---

Modulbezeichnung: Berechnung und Auslegung elektrischer 5 ECTS

---

---

Maschinen (EAM-BAEM-V)  
(Calculation and design of electrical machines)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn

Lehrende: Ingo Hahn

---

Startsemester: SS 2015

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2015, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2015, Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung: Elektrische Maschinen I

Übung: Elektrische Maschinen I

---

Inhalt:

Ziel:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.

Aim:

After the participation in the course the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.

Inhalt:

Berechnungsmethoden:

Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwellsche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungsstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten; Entwurf und Auslegung:

Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen; Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden; Optimierungsmethoden Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden und das dynamische, sowie stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen vorauszusagen,
- vorgegebene Magnetkreise und Wickelschemata elektrischer Maschinen zu untersuchen, vergleichend gegenüberzustellen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betriebseigenschaften der elektrischen Maschine zu charakterisieren. Sie können für spezielle Vorgaben an das Betriebsverhalten geeignete Magnetkreisstrukturen und Wickelschemata auswählen,
- gegebene aktive Bauteile und Baugruppen in elektrischen Maschinen bezüglich deren Einfluss auf das zu erwartende Betriebsverhalten zu bewerten und sich ggfs. für eine gezielte Modifikation der Bauteile und Baugruppen zu entscheiden,
- die elektromagnetischen Bauteile und Baugruppen elektrischer Maschinen selbständig zu konzipieren, im Detail auszuarbeiten und zu entwickeln, um gegebene Anforderungen an das Betriebsverhalten der elektrischen Maschine zu erfüllen.

Literatur:

Vorlesungsskript

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen\_ (Prüfungsnummer: 60401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Ingo Hahn

---

Organisatorisches:

Vorlesung und Übung Elektrische Maschinen I

---

Modulbezeichnung: EMV-Messtechnik (EMVmess) 5 ECTS  
(EMC-Measurements)

Modulverantwortliche/r: Hans Roßmanith

Lehrende: Hans Roßmanith

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

EMV-Messtechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Hans Roßmanith)

Übungen zu EMV-Messtechnik (SS 2015, Übung, 2 SWS, Daniel Kübrich)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul EMV

---

Inhalt:

Einführung in die EMV-Messtechnik

Erläuterung und praktische Erprobung von Messmethoden für

- entwicklungsbegleitende Tests und • normenkonforme Tests  
der elektromagnetischen Verträglichkeit

Vorstellen, Bedienen und Charakterisieren der verwendeten Messgeräte und

Komponenten Gesetzliche und normative Grundlagen Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- sich an die praktischen Erfahrungen bei EMV-Tests für Geräteentwicklung und Normprüfungen zu erinnern,
- die grundlegenden Messkonzepte zu verstehen und zur Interpretation der Messergebnisse anzuwenden,
- Messgeräte und Messanordnungen bezüglich der Messfehler zu bewerten,
- neue Messtechniken zu entwickeln.

Literatur:

- Präsentationsfolien
  - Skript zur Vorlesung
  - Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

EMV-Messtechnik\_ (Prüfungsnummer: 61701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Hans Roßmanith, 2. Prüfer: Manfred Albach

---

Organisatorisches:

Ein großer Teil der Übungen wird im EMV-Labor an Messgeräten durchgeführt.

---

Modulbezeichnung: Eingebettete Navigationssysteme (NavSys) 5 ECTS  
(Integrated and Embedded Navigation Systems)

Modulverantwortliche/r: Jörn Thielecke

Lehrende: Jörn Thielecke

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Eingebettete Navigationssysteme (SS 2015, Vorlesung, 3 SWS, Jörn Thielecke)

Übung Eingebettete Navigationssysteme (SS 2015, Übung, 1 SWS, Lucila Patino-Studencka et al.)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, geeignet für Masterstudium, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Physik, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie.

---

Inhalt:

*1. Überblick*

- Von der Astronavigation zur Navigation mit Mikroelektronik
- Messprinzipien & Positionsberechnung (Standlinien/-flächen)
- Begriffsdefinitionen (s. US Federal Radionavigation Plan), Genauigkeit, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität, etc.
- Systematische Strukturierung des Gebiets: siehe 2. bis 7.

*2. Positions- und Lagebestimmung*

- Funkausbreitung und Funkortung (Beispiel WLAN)
- Fingerabdruckverfahren
- Lokalisierung mit Markovketten

*3. Koppelnavigation (Tracking) mittels Trägheitsnavigation*

- Koordinatensysteme und ihre Einsatzgebiete
- Mathematische Grundlagen, z.B. Quaternionen, Corioliseffekt
- Strapdown Inertial Navigation Systems
- Sensorprinzipien und Trägheitssensoren
- Computergestützte Lösung der Navigationsgleichungen
- System- und Fehlermodellierung im Zustandsraum
- Das Kalmanfilter und Glättung mittels Retrodktion

*4. Seiteninformationen: Kinematik und Karten (kurze Übersicht)*

*5. Landmarken als lokaler Ortsbezug*

- Merkmalsbasierte Ortung z.B. mit Kamera oder UWB
- Partikelfilter und Monte-Carlo-Integration

*6. Integration von Navigationskomponenten: Sensordatenfusion*

- Fusionsarchitekturen: Beispiel GPS & Trägheitsnavigation

*7. Einbettung von Navigationssystemen*

- Assisted GPS oder Location Based Service

Anmerkung: Die Navigationsmethoden werden gleichermaßen anhand von Tafel- und Rechnerübungen (MATLAB) einstudiert Lernziele und Kompetenzen:

1. Sie werden in die Lage versetzt, typische Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Einsetzbarkeit zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.

2. Sie lernen Navigationsgleichungen selbst aufzustellen, anzuwenden und mit unterschiedlichen Algorithmen auf dem Computer zu lösen.
  3. Sie entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Teilsysteme zu einem Navigationssystem und der Einbettung von Navigationssystemen in übergeordnete Systeme Literatur:  
Skriptum zur Lehrveranstaltung.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Navigationssysteme (Prüfungsnummer: 61001)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Klausurergebnis: 100% der Modulnote (bzw. Note der mündl. Prüfung) Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie mindestens 75% der Hausaufgaben bzw. Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben.

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jörn Thielecke

---

Organisatorisches:

Masterstudium (Wahlfach oder Wahlpflichtfach).

Bemerkungen:

Auskünfte bei Thielecke (09131/85 25-118, joern.thielecke@fau.de)

---

Modulbezeichnung:	Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) (Materials of electronics in the medicine)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r:	Miroslaw Batentschuk
-------------------------	----------------------

Lehrende:	Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker
-----------	--

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

---

Inhalt:

Meilensteine in der Medizin.

Funktionsweise von diversen Systemen zur Diagnostik und daraus folgende Anforderungen an Werkstoffe für Detektoren.

Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in bildgebenden Systemen (Röntgen und Ultraschall-Diagnostik).

Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Halbleitern und Isolatoren (praxisorientierte Aspekte).

Laser in der Medizin: Funktionsweise und Materialien.

Elektroden und Beschichtung von Herzklappen.

Bestrahlung mit Schwerionen in der Krebsmedizin, Materialien und Methoden.

Leuchten im medizinischen Arbeitsbereich: Anforderungen, Materialien, neueste Entwicklungen.

Organische und anorganische Leuchtstoffe für Nano-Biomarker.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse zur Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in diversen Diagnostik-Systemen.
- verstehen Grundlagen von Technologieschritten bei der Herstellung von Detektoren.
- erkennen prinzipielle Probleme und Grenzen bei der Entwicklung von neuen Materialien für die Medizin.
- sind in der Lage Forschungsarbeiten zur Entwicklung von neuen Werkstoffen für die Medizin zu planen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

Modulbezeichnung:	Methode der Finiten Elemente (FEM) (Finite Element Method)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kai Willner	
Lehrende:	Dozenten, Kai Willner	
Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Methode der Finiten Elemente (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2015, Übung, 2 SWS, Maximilian Volkan Baloglu et al.)

Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2015, Tutorium, Maximilian Volkan Baloglu et al.)

Inhalt:

*Modellbildung und Simulation Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen *Allgemeine Formulierung der FEM*

- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente *Numerische Umsetzung*
- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden kennen verschiedene Diskretisierungsverfahren zur Behandlung kontinuierlicher Systeme.
- Die Studierenden kennen das prinzipielle Vorgehen bei der Diskretisierung eines mechanischen Problems mit der Methode der finiten Elementen und die entsprechenden Fachtermini wie Knoten, Elemente, Freiheitsgrade etc.
- Die Studierenden kennen die Verschiebungsdifferentialgleichungen für verschiedene Strukturelemente wie Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen die Methode der gewichteten Residuen in verschiedenen Varianten.
- Die Studierenden kennen das Prinzip der virtuellen Arbeiten in den verschiedenen Ausprägungen für Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen verschiedene Randbedingungstypen und ihre Behandlung im Rahmen der Methode der gewichteten Residuen bzw. des Prinzips der virtuellen Verschiebungen.
- Die Studierenden kennen die Anforderungen an die Ansatz- und Wichtungsfunktionen und können die gängigen Formfunktionen für verschiedene Elementtypen angeben.
- Die Studierenden kennen das isoparametrische Konzept.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Quadratur.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, zur Lösung von Eigenwertproblemen und zur numerischen Zeitschrittintegration.

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Methode der gewichteten Residuen und dem Prinzip der virtuellen Arbeiten bei mechanischen Problemen.
- Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen schubstarrer und schubweicher Balkentheorie sowie die daraus resultierenden unterschiedlichen Anforderungen an die Ansatzfunktionen.
- Die Studierenden verstehen das Problem der Schubversteifung.
- Die Studierenden können das isoparametrische Konzept erläutern, die daraus resultierende Notwendigkeit numerischer Quadraturverfahren zur Integration der Elementmatrizen und das Konzept der zuverlässigen Integration erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Lagrange- und Serendipity-Elementen sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile erläutern.

*Anwenden*

- Die Studierenden können ein gegebenes Problem geeignet diskretisieren, die notwendigen Indextafeln aufstellen und die Elementmatrizen zu Systemmatrizen assemblieren.
- Die Studierenden können die Randbedingungen eintragen und das Gesamtsystem entsprechend partitionieren.
- Die Studierenden können polynomiale Formfunktionen vom Lagrange-, Serendipity- und Hermite-Typ konstruieren.

- Die Studierenden können für die bekannten Elementtypen die Elementmatrizen auf analytischen bzw. numerischen Weg berechnen.

*Analysieren*

- Die Studierenden können für eine gegebene, lineare Differentialgleichung die schwache Form aufstellen, geeignete Formfunktionen auswählen und eine entsprechende Finite-ElementeFormulierung aufstellen.

Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
  - Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Finite Element Method)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Kai Willner

---

Modulbezeichnung: Technische Schwingungslehre (TSL) 5 ECTS  
(Mechanical Vibrations)

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Kai Willner, Martin Jerschl

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 90 Std. Eigenstudium: 60 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Schwingungslehre (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Tutorium zur Technischen Schwingungslehre (SS 2015, optional, Tutorium, 2 SWS, Martin Jerschl)

Übungen zur Technischen Schwingungslehre (SS 2015, Übung, 2 SWS, Martin Jerschl)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Dynamik starrer Körper*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T)

---

Inhalt:

*Charakterisierung von Schwingungen Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Bewegungsgleichungen
- Darstellung im Zustandsraum

*Allgemeine Lösung zeitinvarianter Systeme*

- Anfangswertproblem
- Fundamentalmatrix
- Eigenwertaufgabe

*Freie Schwingungen*

- Eigenwerte und Wurzelortskurven
- Zeitverhalten und Phasenportraits
- Stabilität

*Erzwungene Schwingungen*

- Sprung- und Impulserregung
- harmonische und periodische Erregung
- Resonanz und Tilgung

*Parametererregte Schwingungen*

- Periodisch zeitinvariante Systeme *Experimentelle Modalanalyse*
- Bestimmung der Übertragungsfunktionen
- Bestimmung der modalen Parameter
- Bestimmung der Eigenmoden Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden kennen verschiedene Methoden die Bewegungsdifferentialgleichungen diskreter Systeme aufzustellen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Schwingungsarten und Schwingertypen.
- Die Studierenden kennen die Lösung für die freie Schwingung eines linearen Systems mit einem Freiheitsgrad und die entsprechenden charakteristischen Größen wie Eigenfrequenz und Dämpfungsmaß.
- Die Studierenden kennen eine Reihe von analytischen Lösungen des linearen Schwingers mit einem Freiheitsgrad für spezielle Anregungen.
- Die Studierenden kennen die Darstellung eines Systems in physikalischer Darstellung und in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen die Darstellung der allgemeinen Lösung eines linearen Systems mit mehreren Freiheitsgraden in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen das Verfahren der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Zeitschrittintegration bei beliebiger Anregung.
- Die Studierenden kennen die Definition der Stabilität für lineare Systeme.

*Verstehen*

- Die Studierenden können ein gegebenes diskretes Schwingungssystem anhand des zugrundeliegenden Differentialgleichungssystems einordnen und klassifizieren.
- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der physikalischen Darstellung und der Zustandsdarstellung und können die Vor- und Nachteile der beiden Darstellungen beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Fundamentalmatrix und können diese physikalisch interpretieren.

- Die Studierenden verstehen die Idee der modalen Reduktion und können ihre Bedeutung bei der Lösung von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden erläutern.
- Die Studierenden können den Stabilitätsbegriff für lineare Systeme erläutern.

#### *Anwenden*

- Die Studierenden können die Bewegungsdifferentialgleichungen eines diskreten Schwingungssystem auf verschiedenen Wegen aufstellen
- Die Studierenden können die entsprechende Zustandsdarstellung aufstellen.
- Die Studierenden können fuer einfache lineare Systeme die Eigenwerte und Eigenvektoren von Hand ermitteln und kennen numerische Verfahren zur Ermittlung der Eigenwerte und -vektoren bei großen Systemen.
- Die Studierenden können aus den Eigenwerten und -vektoren die Fundamentalmatrix bestimmen und für gegebene Anfangsbedingungen die Lösung des freien Systems bestimmen.
- Die Studierenden können ein lineares System mit mehreren Freiheitsgraden modal reduzieren.
- Die Studierenden können die analytische Loesung eines System mit einem Freiheitsgrad für eine geeignete Anregung von Hand bestimmen und damit die Lösung im Zeitbereich und in der Phasendarstellung darstellen.

#### *Analysieren*

- Die Studierenden können problemgerecht zwischen physikalischer Darstellung und Zustandsdarstellung wählen und die entsprechenden Verfahren zur Bestimmung der Eigenlösung und gegebenenfalls der partikulären Lösung einsetzen.

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

- Die Studierenden können anhand der Eigenwerte bzw. der Wurzelorte das prinzipielle Lösungsverhalten eines linearen Schwingungssystems beurteilen und Aussagen über die Stabilität eines Systems treffen.

#### Literatur:

Magnus, Popp: Schwingungen, Stuttgart:Teubner 2005

---

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Schwingungslehre (Prüfungsnummer: 71901)

(englische Bezeichnung: Mechanical Vibrations)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Kai Willner

---

Modulbezeichnung: Umformtechnik (UT) 5 ECTS  
(Metal Forming)

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Umformtechnik (SS 2015, Vorlesung, 4 SWS, Marion Merklein)

Inhalt:

In der Vorlesung Umformtechnik am Lehrstuhl für Fertigungstechnologie werden die grundlegenden Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Massiv- und Blechumformung vermittelt. Zunächst werden die Grundlagen der Werkstoffkunde, der Plastizitätstheorie und der Tribologie behandelt, die als Basis für das Verständnis der einzelnen Umformverfahren dienen. Anschließend werden die Verfahren der Massivumformung - Stauchen, Schmieden, Walzen, Durchdrücken und Durchziehen - und der Blechumformung - Tiefziehen, Streckziehen, Kragenziehen, Biegen und Schneiden - vorgestellt. Anhand von Prinzipskizzen und Musterteilen wird vor allem auf die erforderlichen Kräfte und Arbeiten, die KraftWeg-Verläufe, die Spannungsverläufe in der Umformzone, die Kenngrößen und Verfahrensgrenzen, die Werkzeug- und Werkstückwerkstoffe, die Werkzeugmaschinen und die erreichbaren Genauigkeiten eingegangen. Dabei werden neben den Standardverfahren auch Sonderverfahren und aktuelle Trends angesprochen. In der Vorlesung ist eine Übung integriert, in der das vermittelte Wissen angewendet wird.

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformverfahren.

*Verstehen*

- Die Studierenden können verschiedene Umformverfahren beschreiben sowie anhand verschiedener Kriterien vergleichen.

*Anwenden*

- Die Studierenden sind in der Lage, das vermittelte Wissen zur Lösung konkreter umformtechnischer Problemstellungen anzuwenden.

*Analysieren*

- Die Studierenden können geeignete Fertigungsverfahren zur umformtechnischen Herstellung von Produkten bestimmen.

Literatur:

- Lange, K.: Umformtechnik (Band 1-3), Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1984

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72001)

(englische Bezeichnung: Metal Forming)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Marion Merklein

---

Organisatorisches:

Vorlesungen "Produktionstechnik I+II" und "Werkstoffkunde" bzw. entsprechende Kenntnisse

Prüfung: meist schriftlich im Herbst (Oktober) oder Frühjahr (April)

Modulbezeichnung: Digitale Regelung (DIR) 5 ECTS  
(Digital Control)

Modulverantwortliche/r: Andreas Michalka

Lehrende: Andreas Michalka

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Regelung (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)

Übungen zu Digitale Regelung (SS 2015, Übung, 2 SWS, Jan-Erik Moseberg)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Regelungstechnik A (Grundlagen)

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

Inhalt:

Es werden Aufbau u. mathematische Beschreibung digitaler Regelkreise für LZI-Systeme sowie Verfahren zu deren Analyse und Synthese betrachtet:

- quasikontinuierliche Beschreibung und Regelung der Strecke unter Berücksichtigung der DA- bzw. AD-Umsetzer
- zeitdiskrete Beschreibung der Regelstrecke als Zustandsgleichung oder Übertragungsfunktion
- Analyse von Abtastsystemen, Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit
- Regelungssynthese: Steuerungsentwurf, Zustandsregelung und Beobachterentwurf, Störungen im Regelkreis, Berücksichtigung von Totzeiten, „Intersampling-Verhalten“.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern Aufbau und Bedeutung digitaler Regelkreise.
- leiten mathematische Beschreibungen des Abtastsystems in Form von Zustandsgleichungen oder z-Übertragungsfunktionen her.
- analysieren Abtastsysteme und konzipieren digitale Regelungssysteme auf Basis quasikontinuierlicher sowie zeitdiskreter Vorgehensweisen.
- entwerfen Steuerungen, Regelungen und Beobachter und bewerten die erzielten Ergebnisse.
- diskutieren abtastregelungsspezifische Effekte und bewerten Ergebnisse im Vergleich mit dem kontinuierlichen Systemverhalten.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung\_ (Prüfungsnummer: 73601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Andreas Michalka

---

Organisatorisches:

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" und "Regelungstechnik B" oder "Einführung in die Regelungstechnik" werden vorausgesetzt

Findet ab SS 2010 nur mehr im Sommersemester statt

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: keine

Modulbezeichnung: Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik (MNMT u. RMT) 5 ECTS  
(Micro, Nano and Computer-Aided Metrology)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Tino Hausotte

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mikro- und Nanomesstechnik (SS 2015, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Tino Hausotte)  
Rechnergestützte Messtechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen *Grundlagen der Messtechnik* (GMT) wird empfohlen.

Inhalt:

Mikro- und Nanomesstechnik [MNMT]

- Einführung: Nanotechnologie grundlegende Strategien - Aufgaben der Mikro- und Nanomesstechnik - Herausforderungen - Koordinatensystem, Oberflächen- und Koordinatenmessungen - Allgemeiner Aufbau eines Mikro- und Nanokoordinatenmessgerätes
- Positioniersysteme: Führungen: Aufgaben, Arten (Gleitführungen, aerostatischen und hydrostatische Führungen, Wälzführungen, Federgelenkführungen), mehrachsige Führungssysteme (Seriellkinematik und Parallelkinematik) - elektromagnetische Antriebe: Lorentzkraft, Reluktanzkraft, Transmissionen bzw. Übertragungselemente (kraft- und formgepaart, Zahn- und Reibstangen, Gewinde und Kugelumlaufspindeln), Direktantriebe (Tachspulantriebe, kommutierte Antriebe, Reluktanzkraftantriebe) - piezoelektrische Antriebe: Piezoeffekt, Arten von Aktoren (Stapel-, Rohr-, Biege- und Scheraktoren), Hubaddition (Prinzipien der Trägheits- und Schreit-antriebe) - Gewichtskraftkompensation (Notwendigkeit, Anforderungen, Beispiel mit mechanischen Federn und Getrieben)
- Längenmesssysteme: abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.-Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Abtastplatte (Gitter), Ermittlung der Bewegungsrichtung, Ausgangssignale und Demodulation, abbildende und interferentielle Ablesung, Durchlicht und Reflexion - Überlagerung von Wellen: destruktive und konstruktive Interferenz, Voraussetzung der Interferenz von Lichtwellen, Interferenz von Lichtwellen - Homodyn- und Heterodynprinzip, Interferenz am Michelson-Interferometer und Homodyninterferometer, Demodulation, Luftbrechzahl, Totstreckenkorrektur, Demodulationsabweichungen durch Quantisierung, Rauschen, Offset-, Amplituden- und Phasenabweichungen - kapazitive Längenmessung
- Metrologischer Rahmen: metrologischer Rahmen und Strukturrahmen (Anforderungen, Kriterien für Materialauswahl, Ausdehnungskompensation) - Werkstoffe für Metrologierahmen: Metalle (Stahl, Invar), Naturstein, Polymerbeton und Keramiken (NEXCERA®), Glas (ULE) und Glaskeramiken (Zerodur®, Clearceram®-Z und Astrosital®) - mechanische Spannungen und Kriechen - Gerätekoordinatensystem (bei Geräten mit serieller Metrologie und Parallelmetrology)
- Optische Antastung im Fernfeld: allgemeine Einteilung von Antastverfahren, Antastwechselwirkung und Einflussgrößen - Messmikroskope, numerische Apertur, Auflösungsvermögen - Fokusvariation - Konfokale Mikroskopie, Laser-Rastermikroskop (Prinzip), chromatischer Weißlichtsensor (Prinzip) - Laser-Autofokusverfahren (Prinzip mit astigmatischer Linse und Foucault'sches Schneidenprinzip) - Interferenzmikroskopie (Michelson-, Mireau- und Linnikinterferometer, Auswertung für

monochromatisches Licht) - Weißlichtinterferenzmikroskopie (Korrelogramm, Prinzip, Einhüllenden und Phasenauswertung) - Eigenschaften optische Antastung im Fernfeld

- Elektrische Antastung (Tunnelstrom): Entwicklung der Tunnelstrommessung und Beschreibung des Stromsignals - 3-D-Antastung mit Tunnelstrom - 3-D-Richtungserkennung
- Rasterkraftmikroskope: prinzipielle Funktionsweise - Betriebsarten - Wechselwirkungen und Arbeitsweisen - Contact mode AFM - Tapping Mode AFM - Lift Modes (MFM, EFM) - Torsional Resonance und Critical Dimension Atomic Force Microscopy - Methoden zur Messung der Cantilever Auslenkung (Lichtzeigerprinzip, Faserinterferometer, Fokussensor, Interferometer, piezoresistiv)
- Optische Antastung im Nahfeld und Elektronenmikroskope: Nahfeld - Nahfeldsonden - Rasternahfeldmikroskope - Elektronenmikroskope
- Taktile Antastung: taktile Tastsysteme (Überblick und Anforderungen) - passive und aktive Tastsysteme (Prinzipien, Aufbau und Eigenschaften) - 1-D-Tastsysteme (Richtcharakteristik, Querempfindlichkeit) - Betragstastsysteme (Prinzip, Eigenschaften, Beispiel UMAP) - 2-D-Tastsysteme (Beispiel Fasertaster WFP) - 3-D-Tastsysteme (Anforderungen, Auswirkung Tastelementverkleinerung, Beispiel IBS-NPL Probe System)
- Mikro- und Nanokoordinatenmessgeräte: 3-D-Realisierung des Abbe-Komparatorprinzips - 3-D-Messbefehle (Arbeitsweisen bei Punktmessungen, Open-loop scans, Closed-loop scans, Dodge scans und Free-form scans)

#### Rechnergestützte Messtechnik [RMT]

- Grundlagen: Grundbegriffe (Messgröße, Messsignal, Informationsparameter, analoges und digitales Signal) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messung - Klassifizierung von Signalen (Informationsparameter) - Fourierreihen und Fouriertransformation - Fourieranalyse - DFT und FFT (praktische Realisierung) - Aliasing und Shannon's-Abtasttheorem - Übertragungsverhalten (Antwortfunktionen, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) - Laplace-Transformation, Z-Transformation und Wavelet-Transformation - Digitalisierungskette
- Verarbeitung und Übertragung analoger Signale: Operationsverstärker (idealer und realer, Rückkopplung) - Kenngrößen von Operationsverstärkern - Frequenzabhängige Verstärkung von Operationsverstärkern - Operationsverstärkertypen - Rückkopplung und Grundschaltungen - OPV mit differentiellen Ausgang - analoge Filter (Bode-Diagramm, Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter, Bandsperfilter) - Messsignalübertragung (Einheitssignale) - Spannungs-Frequenz-Wandler Galvanische Trennung und optische Übertragung - Modulatoren und Demodulatoren - Multiplexer und Demultiplexer - Abtast-Halte-Glied
- A/D- und D/A-Umsetzer: digitale und analoge Signale - Digitalisierungskette - A/D-Umsetzer (Nachlauf ADU, Wägeverfahren, Rampen-A/D-Umsetzer, Dual Slope-Verfahren, Charge-Balancing-A/D-Umsetzverfahren, Parallel-A/D-Umsetzer, Kaskaden-A/D-Umsetzverfahren, Pipeline-A/D-Umsetzer, Delta-Sigma-A/D-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer, Einsatzbereiche, Kennwerte, Abweichungen, Signal-Rausch-Verhältnis) - Digital-Analog-Umsetzungskette - D/A-Umsetzer (Direkt bzw. Parallelumsetzer, Wägeumsetzer, Zählverfahren, Delta-Sigma-Umsetzer / 1-Bit- bis NBit-Umsetzer)
- Verarbeitung digitaler Signale: digitale Codes - Schaltnetze (Kombinatorische Schaltungslogik) - Schaltalgebra und logische Grundverknüpfungen - Schaltwerke (Sequentielle Schaltnetze) - Speicherglieder (Flip-Flops, Sequentielle Grundschaltungen), Halbleiterspeicher - anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) - programmierbare logische Schaltung (PLDs) - Rechnerarten
- Bussysteme: Bussysteme (Master, Slave, Arbitr, Routing, Repeater) - Arbitrierung - Topologien (physikalische und logische Topologie, Kennwerte, Punkt-zu-Punkt-Topologie, vermaschtes Netz, Stern-Topologie, Ring-Topologie, Bus-Topologie, Baum-Topologie, Zell-Topologie) - Übertragungsmedien (Mehrdrahtleitung, Koaxialkabel, Lichtwellenleiter) - ISO-OSI-Referenzmodell - Physikalische Schnittstellenstandards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Feldbussysteme, GPIB (IEC-625-Bus), Messgerätebusse

- USB Universal Serial Bus: Struktur des Busses - Verbindung der Geräte, Transceiver, Geschwindigkeitserkennung, Signalkodierung - Übertragungsarten (Control-Transfer, Bulk-Transfer, IsochroneTransfer, Interrupt-Transfer, Datenübertragung mit Paketen) - Frames und Mikroframes, Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsumsetzung mit Hub - Deskriptoren und Software - Layer Entwicklungstools - Compliance Test - USB 3.0
- Digitale Filter: analoge Filter - Eigenschaften und Charakterisierung von digitalen Filtern - Implementierung von digitalen Filtern - digitale Filter (IIR-Filter und FIR-Filter) und Formen - MesswertDezimierer, Digitaler Mittelwertfilter, Gaußfilter - Fensterfunktion - Realisierung mit Matlab
- Messdatenauswertung: zufällige und systematische Messabweichungen, Kalibrierung - Kennlinienabweichungen und Methoden zu deren Ermittlung - Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse Kennlinienkorrektur - Approximation, Interpolation, Extrapolation - Arten der Kennlinienkorrektur Messunsicherheit und deren Bestimmung - Vorgehensweise zur Ermittlung der Unsicherheit
- Schaltungs- und Leiterplattenentwurf: Leiterplatten - Leiterplattenmaterial - Leiterplattenarten - Durchkontaktierungen - Leiterplattenentwurf und -entflechtung - Software - Leiterplattenherstellung Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden können einen Überblick zur Gerätetechnik der Mikro- und Nanomesstechnik sowie deren Funktionsweise und Einsatzgebiete wiedergeben.
- Die Studierenden können Wissen zur rechnergestützten Messdatenerfassung, -auswertung, analyse und -visualisierung als Grundlage für zielorientierte, effiziente Entwicklung und für kontinuierliche Produkt- und Prozessverbesserung abrufen

*Verstehen*

- Die Studierenden können Konzepte zur Sensorintegration und Datenfusion beschreiben

*Evaluieren (Beurteilen)*

- Die Studierenden können Messverfahren zur Erfassung dimensioneller Größen an Mikro- und Nanostrukturen auswählen und bewerten.
- Die Studierenden können rechnergestützte Werkzeuge für die Messdatenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung auswählen und bewerten.

Literatur:

- Bhushan, B. (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, ISBN-13: 9783642025242
- Hausotte, T.: Nanopositionier- und Nanomessmaschinen, Pro BUSI-NESS, 2011, ISBN-13: 978-386805-948-9
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Analoge, digitale und computer-gestützte Verfahren. Berlin, Heidelberg: Springer, 4. Auflage, 2007
- Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. München: Hanser, 2012

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

**Mikro-, nano- und rechnergestützte Messtechnik (Prüfungsnummer: 73151)**

(englische Bezeichnung: Micro, Nano and Computer-Aided Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablægung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Tino Hausotte

**Organisatorisches:**

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn ([www.studon.uni-erlangen.de](http://www.studon.uni-erlangen.de)) bereitgestellt. Das Passwort wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung: Produktionssystematik (PS) 5 ECTS  
(Production Systematics)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Produktionssystematik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)

Übung zu Produktionssystematik (SS 2015, Übung, 2 SWS, Assistenten)

**Inhalt:**

Ziel dieser Vorlesung Produktionssystematik ist es, dem Studenten die gesamte Bandbreite der technischen Betriebsführung von der Planung, Organisation und technischen Auftragsabwicklung bis hin zu Fragen des Management und der Personalführung, Entlohnung sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung näherzubringen. Die Übung zur Vorlesung vertieft diese Themen.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Nach einem Besuch der Vorlesung Produktionssystematik sollen die Studenten in der Lage sein:

- Ziele, Strategien, Vision und Mission der Unternehmen beurteilen zu können;
- sich in der Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmen zurecht zu finden;
- die Inhalte der wesentlichen Kernprozesse produzierender Unternehmen zu kennen;
- die technische und administrative Auftragsabwicklung nachzuvollziehen.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Produktionssystematik (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 71011)

(englische Bezeichnung: Production Systematics)

 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jörg Franke

<b>Modulbezeichnung:</b>	Technische Produktgestaltung (TPG) (Technical Product Design)	5 ECTS
--------------------------	--	--------

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Sandro Wartzack
--------------------------------	-----------------

<b>Lehrende:</b>	Benjamin Schleich, Sandro Wartzack
------------------	------------------------------------

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 40 Std.	Eigenstudium: 110 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

**Lehrveranstaltungen:**

Technische Produktgestaltung (SS 2015, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

**Inhalt:**

- Einführung in die Technische Produktgestaltung
- Baustrukturen technischer Produkte
- Fertigungsgerechte Werkstückgestaltung
- toleranzgerechtes Konstruieren
- kostengerechtes Konstruieren
- beanspruchungsgerechtes Konstruieren
- werkstoffgerechtes Konstruieren
- Leichtbau
- umweltgerechtes Konstruieren
- nutzerzentrierte Produktgestaltung

**Lernziele und Kompetenzen:**
*Fachkompetenz Wissen*

Im Rahmen von TPG werden den Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Entwicklung technischer Produkte vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt der Vorlesung ist zudem das Wissen über die jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehörige Methoden. Dies sind im Einzelnen:

- Wissen über Möglichkeiten zur Umsetzung des Leichtbaus und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen des Leichtbaus zu berücksichtigen sind, hierzu: Beanspruchungsgerechtes Konstruieren (Kraftfluss, Prinzip der konstanten Gestaltfestigkeit, Kerbwirkung, Prinzip der abgestimmten Verformung, Prinzip des Kräfteausgleichs)
- Wissen über werkstoffgerechtes Konstruieren (Anforderungs- und Eigenschaftsprofil, wirtschaftliche Werkstoffauswahl, Auswirkung der Werkstoffwahl auf Fertigung, Lebensdauer und Gewicht)
- Wissen über die Auswirkungen eines Produktes (und insbesondere der vorhergehenden Konstruktion) auf Umwelt, Kosten und den Nutzer, hierzu: Umweltgerechtes Konstruieren

(Recycling, Einflussmöglichkeiten in der Produktentwicklung, Strategien zur Berücksichtigung von Umweltaspekten, Life Cycle Assessment, Produktinstandsetzung, Design for Recycling)

- Wissen über kostengerechtes Konstruieren (Beeinflussung der Lebenslauf-, Herstell- und Selbstkosten in der Produktentwicklung, Auswirkungen der Stückzahl und der Fertigungsverfahren, Entwicklungsbegleitende Kalkulation)
- Wissen über nutzerzentrierte Produktentwicklung (Anthropometrie, Nutzerintegration in der Produktentwicklung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Beeinträchtigungen im Alter, Universal Design, Gestaltungsrichtlinien nach dem SENSI-Regelkatalog, etc.)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Urformens“ (Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Umformens“ (Schmieden, Walzen, Biegen, Schneiden, Tiefziehen, Stanzen, Fließpressen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Trennens“ (Zerteilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Erodieren)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Fügens“ (Schweißen, Löten, Nieten, Durchsetzfügen, Kleben, Fügen durch Urformen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Beschichtens und Stoffeigenschaften ändern“ (Schmelztauchen, Lackieren, Thermisches Spritzen, Physical Vapour Deposition, Chemical Vapour Deposition, Galvanische Verfahren, Pulverbeschichten, Vergüten, Glühen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien des montagegerechten Konstruierens bzgl. der Baustuktur technischer Produkte (Integral-, Differential und Verbundbauweise, Produktstrukturierung, Variantenmanagement, Modularisierung) und des Montageprozesses (Gestaltung der Fügeteile und Fügstellen, Automatisches Handhaben und Speichern, Toleranzausgleich, DFMA)
- Wissen über spezifische Inhalte des toleranzgerechten Konstruierens (insbesondere Grundlage der geometrischen Tolerierung und die Vorgehensweise zur Vergabe von Toleranzen)

#### *Verstehen*

Die Lehrveranstaltung „Technische Produktgestaltung“ fördert das grundlegende Verständnis der Studierenden über die vielfältigen technischen und nicht-technischen Einflussfaktoren und deren Abhängigkeiten bei der Gestaltung technischer Produkte ausgehend von der Produktstruktur bis zur konstruktiven Bauteilgestaltung. Hierbei steht besonders das Verständnis der folgenden Inhalte im Fokus:

- Verständnis über die Spezifikation von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung deren Auswirkungen auf Fertigung, Montage und den Betrieb des Produktes, hierzu: Verständnis der Vorgehensweise zur Toleranzspezifikation sowie erforderlicher Grundlagen zur Tolerierung von Bauteilen (Allgemeintoleranzen, wirkliche und abgeleitete Geometrielemente, Hüllbedingung, Unabhängigkeitsprinzip, Inklusion verschiedener Toleranzarten, Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte, statistische Toleranzanalyse, etc.)
- Verständnis über Fertigung und Montage sowie über die Bedeutung des Design-for-X und insbesondere des fertigungsgerechten Konstruierens im Produktentwicklungsprozess
- Verständnis über die Berücksichtigung nicht-technischer Faktoren, wie beispielsweise Umwelt, Kosten- und Nutzeraspekten, und deren Wechselwirkungen bei der Gestaltung technischer Produkte.

#### *Anwenden*

Die Studierenden werden im Rahmen von Übungsaufgaben befähigt, Gelerntes anzuwenden. Dabei werden bestehende Entwürfe und Konstruktionen durch die Studierenden entsprechend der vermittelten Gestaltungsrichtlinien optimiert und neue Konstruktionen unter Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinien erschaffen. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Erstellung der fertigungsgerechten und montagegerechten Tolerierung von Bauteilen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Bestimmen der zugrundeliegenden Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte; Bestimmen des Tolerierungsgrundsatzes. Integration von, durch Normen definierte Toleranz- und Passungsvorgaben in bestehende Tolerierungen; Zusammenfassen kombinierbarer Form- und Lagetoleranzen zu Zeichnungsvereinfachung; Festlegung der Größen der Toleranzzonen aller vergebenen Toleranzen.
- Optimierung der Tolerierung anhand der statistischen Toleranzanalyse. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erkennen und Ableiten der analytischen Schließmaßgleichungen; Definition der zugrundeliegenden Toleranzwerten und zugehörigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen Beitragsleistung mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).
- Änderung der Gestaltung von Bauteilen, bedingt durch die Änderung der zu fertigenden Stückzahl der Baugruppe. Dies umschließt die folgenden Tätigkeiten: Bestimmung des konstruktiven Handlungsbedarfs; Anpassung der Gestaltung der Bauteile - insbesondere hinsichtlich der fertigungsgerechten und der montagegerechten Gestaltung. Gestaltung der erforderlichen Werkzeuge zur Fertigung der Bauteile und Bewertung dieser bzgl. der resultierenden Kosten.

#### *Analysieren*

- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik zu erwerbenden Kompetenzen über die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Handhabungs- und Montagetechnik zu erwerbenden Kompetenzen über montagegerechtes Konstruieren
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Umformtechnik zu erwerbenden Kompetenzen über Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Umformen nach DIN 8580
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Konstruktionsübung zu erwerbenden Kompetenzen über das Konstruieren von Maschinen und deren konstruktive Auslegung.

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

Anhand der erlernten Grundlagen über unterschiedliche Aspekte des Design-for-X, deren Berücksichtigung bei der Gestaltung technischer Produkte durch Gestaltungsrichtlinien, Methoden, und Vorgehensweisen sowie den dargelegten Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung werden die Studierenden befähigt, kontextbezogene Richtlinien für die Gestaltung technischer Produkte in unbekanntem Konstruktionsaufgaben auszuwählen und deren Anwendbarkeit einzuschätzen. Zudem sind sie in der Lage konträre Gestaltungsrichtlinien aufgabenspezifisch abzuwägen.

#### *Erschaffen*

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, konkrete Verbesserungsvorschläge zu bestehenden Konstruktionen hinsichtlich unterschiedlicher Design-for-X Aspekte eigenständig zu erarbeiten. Zudem sind sie in der Lage technische Produkte so zu gestalten, dass diese verschiedenste technische und nicht-technische Anforderungen (fertigungsbezogene Anforderungen, Kostenanforderungen, Umweltaforderungen, Nutzeranforderungen, etc.) bedienen. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Gestaltungsrichtlinien für neuartige Fertigungsverfahren aus grundlegenden Verfahrenseigenschaften abzuleiten und bei der Gestaltung technischer Produkte anzuwenden.

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Gestaltung von Produkten und Prozessen gemäß erlernter Vorgehensweisen und Richtlinien sowie unter verschiedensten Design-for-X-Aspekten sowie zur

objektiven Bewertung bestehender Produkte und Prozesse hinsichtlich gestellter Anforderungen des Design-for-X.

*Selbstkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der gelehrten Richtlinien des Design-for-X in der Konstruktion) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team).

*Sozialkompetenz*

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Produktgestaltung (Prüfungsnummer: 71101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Sandro Wartzack

---

---

Modulbezeichnung: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA) 2.5 ECTS  
 (Measurement Data Evaluation and Measurement Uncertainty)

Modulverantwortliche/r: Klaus-Dieter Sommer

Lehrende: Klaus-Dieter Sommer

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Klaus-Dieter Sommer)

---

#### Inhalt:

Messsysteme und Strategien zur Messdatenverarbeitung Begriffe und Definition (Wiederholung), Kennlinien und Kennlinieninterpolation (Taylor, Newton, Lagrange, Spline, Fourier), Funktionsstrukturen von Messsystemen, Modellbildung für die Auswertung von Messungen (Übersicht), Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, Ansätze und Ziele der Auswertung von Messungen.

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik Zufällige Ereignisse, Häufigkeit, klassischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, axiomatischer Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes, diskrete und stetige Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennwerte, Grundgesamtheit und Stichprobe.

Statistische (Stichproben-)Analyse, Bewertung nicht-statistischer Kenntnisse (Bayes) Stichproben und deren Eigenschaften, wiederholte Beobachtungen, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzschätzungen, Grenzen der Anwendbarkeit der statistischen Analyse, Übungen zur statistischen Analyse, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff und Ansatz zur Beschreibung und Bewertung von (unvollständigen) Kenntnissen über Größen/Variable, nichtstatistische Kenntnisse und systematische Effekte, Prinzip der maximalen Informationsentropie in der Metrologie.

Modellierung von Messungen für die Messunsicherheitsbestimmung Ansätze zur systematischen Modellbildung, ausgehend von der Ursache-Wirkungs-Fortpflanzung in Messsystemen.

Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM Verfahren der Messunsicherheitsberechnung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbestimmung, Übungsbeispiele aus den Bereichen der Messung mechanischer, dimensioneller, elektrischer und thermischer Größen, Grenzen des Verfahrens nach GUM, künftige Entwicklungen und Herausforderungen.

Korrelation und Regression Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung der Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, lineare Ausgleichrechnung und assoziierte Messunsicherheiten.

Messung als Lernprozess nach Bayes, Informations-/ Datenfusion Bayes-Theorem, Messung als Lernprozess, Datenmodelle, Bayes'scher Ansatz zur Messunsicherheitsbewertung, Verteilungsfortpflanzung mittels Monte-Carlo-Techniken, Konsistenzbewertung der Ansätze, Beispiel: Ringvergleich Lernziele und Kompetenzen:

In dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden an die modernen, international vereinbarten, kennnisbasierten Ansätze zur Auswertung von Messungen herangeführt. Im Ergebnis beherrschen sie die fortgeschrittenen Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung (einschließlich) Bayes-LaplaceTheorie) und Statistik. Sie können Messsysteme modellieren sowie statistische und heuristisch-logische Kenntnisse über Größen/Variable probabilistisch formulieren. Sie sind mit dem Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen vertraut. Sie können Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokumentes Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) bestimmen. Das schließt numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung sowie die

Berücksichtigung von Korrelationen, Ausgleichsrechnungen und mehrdimensionale Ergebnisgrößen ein.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (Prüfungsnummer: 30101)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Klaus-Dieter Sommer

---

Organisatorisches:

Wahlfach für die Studiengänge Maschinenbau; Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik; Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen: voraussichtlich schriftliche Prüfung zum Leistungsnachweis

Modulbezeichnung: Medizintechnik II (MT-B2.2) 5 ECTS  
(Medical Engineering II)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik II (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.) Übungen zu  
Medizintechnik II (SS 2015, Übung, 2 SWS, Julia Will)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Inhalt:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen Lernziele  
und Kompetenzen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Literatur:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Medizintechnik II" (MT-B2.2) (Prüfungsnummer: 58101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Organisatorisches:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Modulbezeichnung: Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der 2.5 ECTS  
Medizintechnik-MT (MT-M3.11-CompNano)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini, Judith Roether

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele  
und Kompetenzen:  
Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:  
Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung zu "Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik" (MT-M3.11-CompNano) (Prüfungsnummer: 656231)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Modulbezeichnung:	Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (BIOWW)	biologischer	2.5 ECTS
-------------------	---	--------------	----------

Modulverantwortliche/r:	N.N
-------------------------	-----

Lehrende:	Benoit Merle, Claudia Fleck
-----------	-----------------------------

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle et al.)

---

Inhalt:

In der Vorlesung wird das Verformungsverhalten von biologischen Materialien ausgehend von ihrem Aufbau diskutiert und dabei die Besonderheiten der biologischen Materialien aufgezeigt. Anhand von empirisch abgeleiteten Gesetzen werden konstitutive Gleichungen zur Beschreibung der mechanischen Eigenschaften aufgestellt und neue Methoden zur Untersuchung der lokalen Eigenschaften von Zellen und Zellbestandteilen vorgestellt. Die Studenten lernen dabei in einem einfachen Überblick die für die mechanischen Eigenschaften wesentlichen Zellbestandteile kennen und können ausgehend von der Belastungssituation im Körper das Verformungsverhalten von passiven und aktiven Geweben verstehen. Die Vorlesung zeigt somit die Grundlagen der Biomechanik von biologischen System auf.

- Struktur, Aufbau, Wachstum und mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien. Vorlesungseinheiten:
- Einführung
- Zellen, Proteine, Gewebe: Aufbau, Funktion, mechanische Eigenschaften

- Muskulatur: Aufbau, Filamentgleittheorie, aktives und passives Gewebeverhalten, Hill-Modell
  - Blutkreislauf: Gefäße, Strömungslehre, Model nach Krämer, Blutrheologie, Erythrozyten
  - Biomechanics toolbox: Mechanische Eigenschaften einzelner Zellen, Nanoindentierung
  - Knorpel: Struktur und Aufbau, Synovialflüssigkeit, Zug und Druckverhalten, Durchströmungsverhalten
  - Knochen: Struktur, Wolffsches Gesetz, Mechanostat
  - Phasendiagramm, mechanische Eigenschaften (Elastizität, Schädigung), Größeneffekte Literatur:
  - V.C. Mow, R. Huiskes: Basic Orthopaedic; Biomechanics and mechano-biology
  - Steven Vogel: Comparative Biomechanics, 2003, Princetown University Press
  - Wintermantel: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, Springer
  - Currey John D.: Bones, Structure and Mechanics
  - Fung Y.C.: Mechanical properties of living tissues, Springer
  - Fachartikel
  - Folien online verfügbar
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (Prüfungsnummer: 58701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Benoit Merle

---

Bemerkungen:

Pflichtvorlesung für Kern- und Wahlfachstudenten entsprechend der Prüfungsordnung

Modulbezeichnung: Maschinenakustik (MAK) 5 ECTS  
(Machine Acoustics)

Modulverantwortliche/r: Stefan Becker

Lehrende: Stefan Becker

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Maschinenakustik (SS 2015, Vorlesung, Stefan Becker)  
Übung zu Maschinenakustik (SS 2015, Übung, Stefan Becker et al.)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Modul: Strömungsmechanik (Empfehlung)  
Modul: Technische Akustik (Empfehlung)  
Modul: Thermodynamik (Empfehlung)

**Inhalt:**

- Grundsätze der technischen Lärmbekämpfung
- Größen, Grundbegriffe, Phänomene der technischen Akustik
- Grundlagen des Luftschalls
- Grundlagen des Körperschalls
- Geräusentstehung in Maschinen und Anlagen
- Mechanische Geräuschquellen
- Strömungsakustik
- Strömungsakustische Multipole
- Strahl- und Rotorlärm
- Fluid-Struktur-Akustik Interaktion
- Numerische Berechnungsverfahren
- Grundprinzipien der Gestaltung lärmarmer Produkte und Anlagen

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- kennen und anwenden die Grundlagen und die Theorie des strömungs- und strukturinduzierten Schalls
- verstehen für die Industrie relevante Fragen der Lärmbekämpfung
- erarbeiten Lösungen zur Lärminderung
- können experimentelle und numerische Verfahren in der Behandlung der strömungs- und strukturinduzierten Schalls einsetzen

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

**Maschinenakustik (Prüfungsnummer: 54301)**

(englische Bezeichnung: Machine Acoustics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Stefan Becker

---

---

Modulbezeichnung: Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik 2.5 ECTS II  
(WVMD II)  
(Materials and méthodes for medical diagnostic II)

Modulverantwortliche/r: Miroslaw Batentschuk

Lehrende: Michael Thoms

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

---

Inhalt:

Modulationsübertragungsfunktion, Detektive Quanteneffizienz, Röntgenfilme, Leuchtstoffe, Speicherleuchtstoffe, Bildplatten, Computer-Radiographie, Film/Foliensysteme, Röntgenbildverstärker, CCDs, CCD-basierte Röntgendetektoren, a-Si Detektoren, optische Diagnostik, Pulsoxymetrie, Fluoreszenzdiagnostik, Charakterisierung und Optimierung von bildgebenden Systemen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte und deren Charakterisierung mittels Kenngrößen. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (Prüfungsnummer: 58651)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

---



---

Modulbezeichnung: Sonderthemen der Umformtechnik (STUT) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Ulf Engel

Lehrende: Ulf Engel

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Ulf Engel)

---

**Inhalt:**

In der Vorlesung werden aufbauend auf die im Modul „Umformtechnik“ behandelten Grundlagen Sonderthemen der Umformtechnik aus den Bereichen Sonderverfahren und aktuelle Anwendungen sowie Modellierung und Simulation vertieft. Dabei werden den jeweiligen Grundlagen insbesondere auch aktuelle Trends aus Forschung, Entwicklung und Praxis angesprochen. Die Themen umfassen thermomechanische Behandlung, superplastisches Umformen, wirkmedienunterstütztes Umformen, Umformen von „Tailored Blanks“, Profilbiegen, Sinterschmieden, Mikroumformtechnik, Oberfläche und Tribologie, physikalische Prozessmodelle, analytische Prozessmodelle, numerische Prozessmodelle sowie Prozeßsimulation einschließlich Fallbeispielen und bilden jeweils eine abgeschlossene Vorlesungseinheit. Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden erwerben Wissen über Grundlagen, Einsatz und Anwendung, sowie über Möglichkeiten und Grenzen bezüglich thermomechanischer Behandlung, superplastischer Umformung, wirkmedienunterstützter Umformung, Umformung von „Tailored Blanks“, Profilbiegen, Sinterschmieden, Mikroumformtechnik, Oberfläche und Tribologie, physikalischer Prozessmodelle, analytischer Prozessmodelle, numerischer Prozessmodelle sowie der Prozeßsimulation.

*Anwenden*

- Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen anzuwenden und auf ähnliche Problemstellungen zu übertragen

*Evaluieren (Beurteilen)*

- Die Studierenden lernen, die Bedeutung und das Potential der verschiedenen Verfahren und Methoden zu bewerten.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Sonderthemen der Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72911)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Ulf Engel

---

**Organisatorisches:**

Umformtechnik I und II

---

Modulbezeichnung: Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) 2.5 ECTS  
(Materials of electronics in the medicine)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Mirosław Batentschuk, Albrecht Winnacker

---

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

---

**Inhalt:**

- Meilensteine in der Medizin.
- Funktionsweise von diversen Systemen zur Diagnostik und daraus folgende Anforderungen an Werkstoffe für Detektoren.
- Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in bildgebenden Systemen (Röntgen und Ultraschall-Diagnostik).
- Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Halbleitern und Isolatoren (praxisorientierte Aspekte).
- Laser in der Medizin: Funktionsweise und Materialien.
- Elektroden und Beschichtung von Herzklappen.
- Bestrahlung mit Schwerionen in der Krebsmedizin, Materialien und Methoden.
- Leuchten im medizinischen Arbeitsbereich: Anforderungen, Materialien, neueste Entwicklungen.
- Organische und anorganische Leuchtstoffe für Nano-Biomarker.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse zur Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in diversen Diagnostik-Systemen.
  - verstehen Grundlagen von Technologieschritten bei der Herstellung von Detektoren.
  - erkennen prinzipielle Probleme und Grenzen bei der Entwicklung von neuen Materialien für die Medizin.
  - sind in der Lage Forschungsarbeiten zur Entwicklung von neuen Werkstoffen für die Medizin zu planen.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablagerung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

---



---

Modulbezeichnung:	Integrated Production Systems (Lean Management) (IPS) (Integrated Production Systems (Lean Management))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jörg Franke	
Lehrende:	Jörg Franke	

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Inhalt:

- Konzepte und Erfolgsfaktoren von Ganzheitlichen Produktionssystemen
- Produktionsorganisation im Wandel der Zeit
- Das Lean Production Prinzip (Toyota-Produktionssystem)
- Die 7 Arten der Verschwendung (Muda) in der Lean Production
- Visuelles Management als Steuerungs- und Führungsinstrument
- Bedarfsglättung als Grundlage für stabile Prozesse
- Prozesssynchronisation als Grundlage für Kapazitätsauslastung
- Kanban zur autonomen Materialsteuerung nach dem Pull-Prinzip
- Empowerment und Gruppenarbeit
- Lean Automation - „Autonation“
- Fehlersicheres Arbeiten durch Poka Yoke
- Total Productive Maintenance
- Wertstromanalyse und Wertstromdesign
- Arbeitsplatzoptimierung (schlanke Fertigungszellen, U-Shape, Cardboard Engineering)
- OEE-Analysen zur Nutzungsgradsteigerung
- Schnellrüsten (SMED)
- Implementierung und Management des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP, Kaizen)
- Überblick über Qualitätsmanagementsysteme (z.B. Six Sigma, TQM, EFQM, ISO9000/TS16949) und Analysewerkzeuge zur Prozessanalyse und -verbesserung (DMAIC, Taguchi, Ishikawa)
- Verschwendung im administrativen Bereich
- Spezifische Ausgestaltungen des TPS (z.B. für die flexible Kleinserienfertigung) und angepasste Implementierung ausgewählter internationaler Konzerne

Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studenten in der Lage sein:

- Die Bedeutung Ganzheitlicher Produktionssysteme zu verstehen;
  - Lean Prinzipien in ihrem Kontext zu verstehen und zu beurteilen;
  - die dazu erforderlichen Methoden und Werkzeuge zu bewerten, auszuwählen und zu optimieren;
  - einfache Projekte zur Optimierung von Produktion und Logistik anhand des Gelernten im Team durchführen zu können;
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrated Production Systems (Prüfungsnummer: 71231)

(englische Bezeichnung: Integrated Production Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jörg Franke

---

Organisatorisches:

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Voraussetzung: Kenntnisse aus Produktionstechnik 1+2, Betriebswirtschaft für Ingenieure

Modulbezeichnung: Biomaterialien für Tissue Engineering-MT (BioMTE-MT-M) 2.5 ECTS  
(Biomaterials for Tissue Engineering-MT)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini)

---

Inhalt:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele

und Kompetenzen:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Biomaterialien für Tissue Engineering" (MT2013-M5.4-BioMTE; MT2011-M7.2)

(Prüfungsnummer: 74801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Modulbezeichnung: Handhabungs- und Montagetechnik (HUM) 5 ECTS  
(Technology of Handling and Assembly)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: u.a., Jörg Franke

---

Startsemester: SS 2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke et al.)

Übung zu Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2015, Übung, 2 SWS, Assistenten et al.)

---

Inhalt:

Im Vertiefungsfach Handhabungs- und Montagetechnik wird die gesamte Verfahrenskette von der Montageplanung bis zur Inbetriebnahme der Montageanlagen für mechanische sowie elektrotechnische Produkte aufgezeigt. Einleitend erfolgt die Darstellung von Planungsverfahren sowie rechnergestützte Hilfsmittel in der Montageplanung. Daran schließt sich die Besprechung von

Einrichtungen zur Werkstück- und Betriebsmittelhandhabung in flexiblen Fertigungssystemen und für den zellenübergreifenden Materialfluß an. Desweiteren werden Systeme in der mechanischen Montage von Klein- und Großgeräten, der elektromechanischen Montage und die gesamte Verfahrenskette in der elektrotechnischen Montage diskutiert (Anforderung, Modellierung, Simulation, Montagestrukturen, Wirtschaftlichkeit etc.). Abrundend werden Möglichkeiten zur rechnergestützten Diagnose/Qualitätssicherung und Fragestellungen zu Personalmanagement in der Montage und zum Produktrecycling/-demontage behandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Montagefreundlichkeit von Produkten zu beurteilen und zu verbessern,
- Montage- und Handhabungsprozesse zu beurteilen, auszuwählen und zu optimieren,
- die dazu erforderlichen Geräte, Vorrichtungen und Werkzeuge zu bewerten, und • Montageprozesse sowie -systeme zu konzipieren, zu planen und weiterzuentwickeln.

Dieses Wissen ist vor allem in den Bereichen Produktentwicklung, Konstruktion, Produktionsmanagement, Fertigungsplanung, Einkauf, Vertrieb und Management sowie in allen industriellen Branchen (z. B. Automobilbau, Elektrotechnik, Medizintechnik, Maschinen- und Anlagenbau) erforderlich. Literatur: gleichnamiges Vorlesungsskriptum

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (Vorlesung + Übung) (Prüfungsnummer: 71211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Jörg Franke

---

Organisatorisches:

weitere Informationen bei: Dipl.-

Ing. Yoo, In Seong Bemerkungen:

Die Vorlesung wird gemeinsam mit den Inhalten der Übung "Handhabungs- und Montagetechnik" geprüft und kreditiert.

---

Modulbezeichnung: Technologie der Verbundwerkstoffe (FVK) 2.5 ECTS  
(Fiber Composites)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer

Lehrende: Dietmar Drummer

---

Startsemester: SS 2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

---

Inhalt:

Die Vorlesung Technologie der Faserverbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor. Im Einzelnen ist die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

- Einführung
- Verstärkungsasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund
- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik
- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
- Kennen von verschiedenen Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung.
- Kennen und Verstehen der Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen.
- Erläutern der Struktur und der besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix.
- Verstehen der Auslegung, der Verbindungstechnik und der Simulation von faserverstärkten Bauteilen. Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen
- Auslegung und Konstruktion eines werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteils.
- Beurteilung von Faserverbundbauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion.
- Bewertung der Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen.

Literatur:

- Ehrenstein, G.W.:Faserverbund-Kunststoffe, München Wien, 2006
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie der Verbundwerkstoffe (Prüfungsnummer: 69001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Dietmar Drummer

---

Organisatorisches:

Abgeschlossenes Vordiplom, abgeschlossener Bachelor,

Prüfung erfolgt i.d.R. zusammen mit der Vorlesung "Konstruieren mit Kunststoffen" schriftlich nach jedem Semester, Ausnahmen nach Studiengang möglich, Prüfungsdauer 120 Minuten